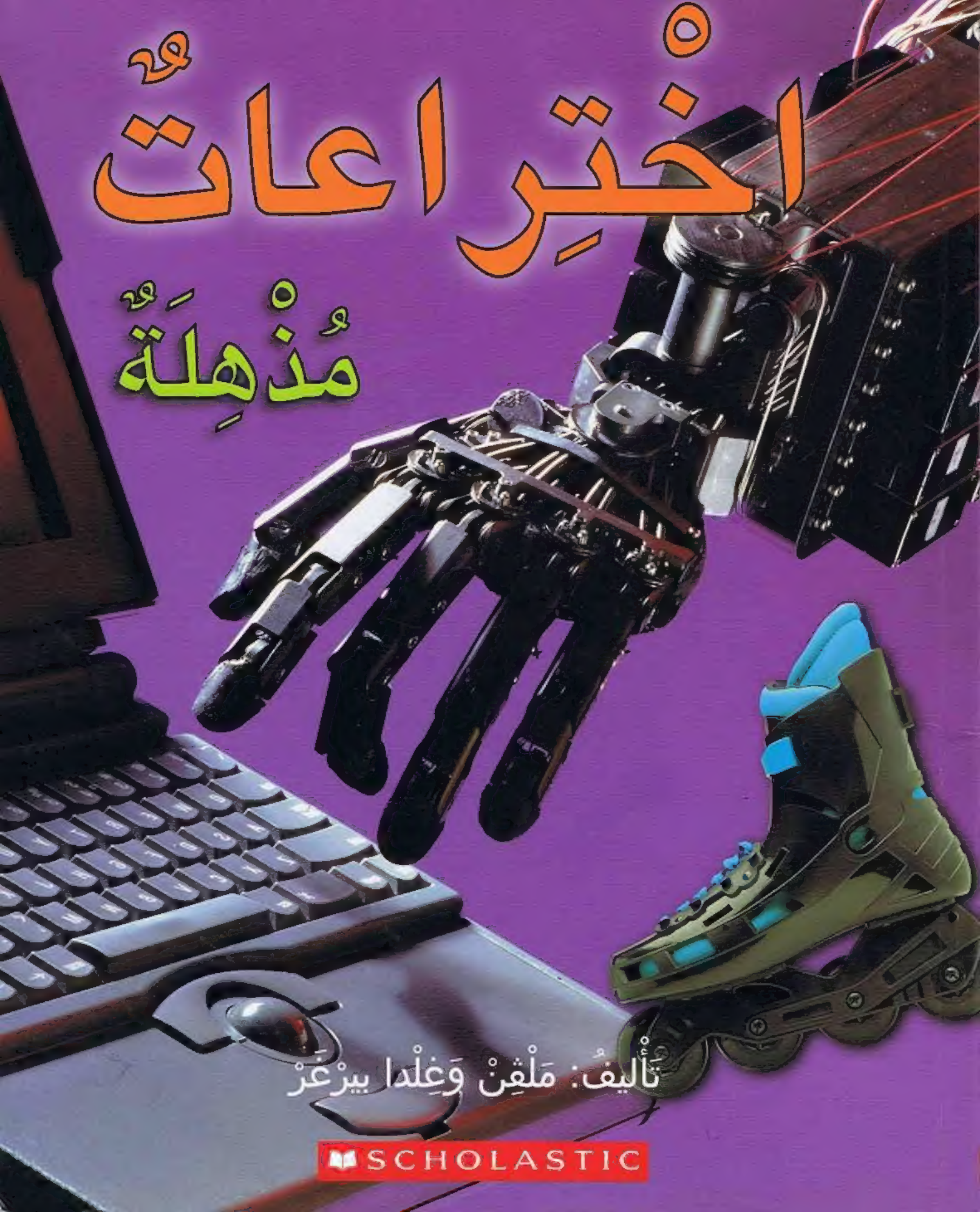


اختبر اعدات

مذهلة



تأليف: مَلِيقْ وَغِلْدَا بِيَرْغَرْ



SCHOLASTIC

إِخْتِرَاعَاتٌ مَذْهَلَةٌ

تَأْلِيفُ: مَلِّقُنْ وَغِلْدَا بِيرَغَرُ

Photo credits: Cover (front, from top left): Robotic arm and computer © Gabe Palmer/Corbis; Rollerblade © Stockbyte/PictureQuest; Cover (back, left to right): TV screen © Photodisc/Getty Images; TV Image © Lawrence Migdale/Photo Researchers, Inc.; PDA phone © AP/Wide World Photos; MP-3 player © Stockdisc/PictureQuest; Cell phone © Ryan McVay/Photodisc/Getty Images; Page 4-5 X-ray of hands © Image Source Lmt./PictureQuest; Page 6-7 Eniac © Bettmann/Corbis; Page 8-9 Laser © Roger Ressmeyer/Corbis; Page 10-11 Transistor © Mark E. Gibson/Corbis; Page 10 inset Cell © Goodshoot/PictureQuest; Page 12-13 Marconi © Hulton-Deutsch Collection/Corbis; Page 14-15 TV station © Syracuse Newspapers/Stephen Cannerelli/The Image Works; Page 16-17 Cell phone users © Ryan McVay/Stone+/Getty Images; Page 18-19 CD closeup © Dr. Jeremy Burgess/Photo Researchers, Inc.; Page 18 inset CD © Corbis; Page 20-21 Car factory © John Phillips/Time Life Pictures/Getty Images; Page 22-23 Airplane © Corbis; Page 24-25 Helicopter © Thinkstock/PictureQuest; Page 26-27 Rocket blast © AFP/Getty Images; Page 28-29 Antibiotics © BananaStock/Alamy; Page 30-31 X-ray of skeleton © Stockbyte/PictureQuest; Page 32-33 Genetics © Corbis; Page 34-35 Plastics © Bill Lai/Index Stock/PictureQuest; Page 36-37 Robots © Corbis; Page 38-39 Copier © Corbis/PictureQuest; Page 40-41 Air conditioner © Alan Levenson/Stone/Getty Images; Page 42-43 Microwave © Michael Pohuski/FoodPix/Getty Images; Page 44-45 Vacuum cleaner © David Buffington/Photodisc/AGE Fotostock; Page 46-47 Roller blader © William Sallaz/Duomo/CORBIS - Photo Researcher: Els Rijper

Text copyright © 2006 by Melvin and Gilda Berger

Illustrations copyright © 2006 by Scholastic Inc.

Book design by Tatiana Sperhake

First Printing, January 2006.

All rights reserved. Published by Scholastic Inc.

SCHOLASTIC and associated logos are trademarks
and/or registered trademarks of Scholastic Inc.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission of the publisher. For information regarding permission, write to

Scholastic Inc., Attention: Permissions Department,
557 Broadway, New York, NY 10012.

First Arabic Edition, 2007. Printed in China.

ISBN 978-0-439-02625-3

2 3 4 5 6 7 8 9 10 62 11 10 09 08

المُحتويات

٤ اختراعات غيّرت وجه العالم

٦ الحاسوب

٨ اللائزر

١٠ الترانزستور

١٢ الراديو

١٤ التلفاز

١٦ الهاتف الخليوي

١٨ القرص المدمج

٢٠ السيارة

٢٢ الطائرة

٢٤ الطائرة المروحية

٢٦ الصاروخ الحديث

تكنولوجيا الأرض

٢٨ المضاد الحيوي

٣٠ الأشعة السينية

٣٢ الهندسة الوراثية

٣٤ اللدائن

٣٦ الروبوت

٣٨ آلة النسخ

٤٠ مكيف الهواء

٤٢ فرن المايكروويف

٤٤ المكنسة الكهربائية

٤٦ وهذه أيضاً، لا تنسوها

المزلة المعجلة

الفيلكرو

قلم الحبر الحاف

تكنولوجيا الحياة

تكنولوجيا الأرض

تكنولوجيا الحياة

تكنولوجيا الحياة

إِخْتِرَاعَاتٌ غَيَّرَتْ وَجْهَ الْعَالَمِ



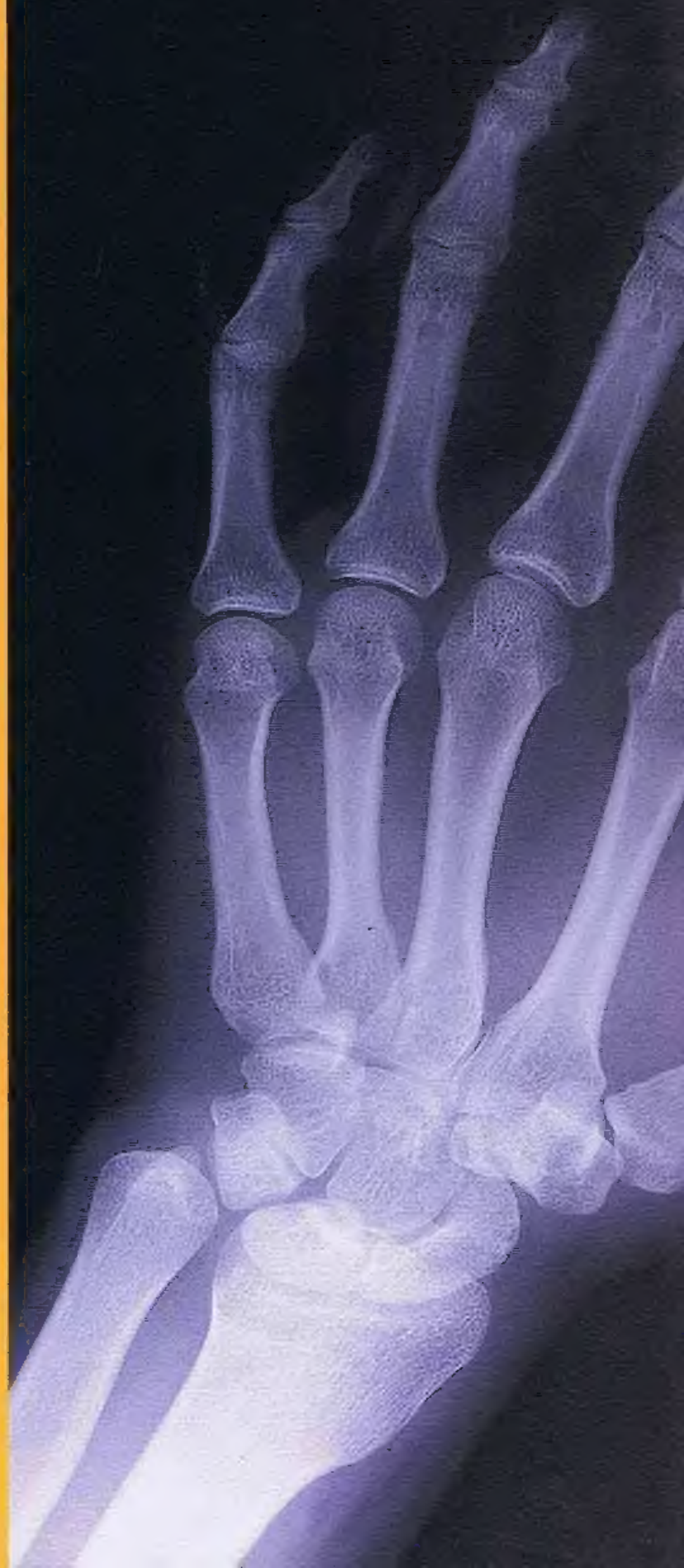
لِنَقْتَرِضَ أَنَّكَ اسْتَيْقَظْتَ ذَاتَ صَبَاحٍ، وَوَجَدْتَ
نَفْسَكَ تَعِيشُ فِي عَامِ ١٩٠٠. سَوْفَ تَجِدُ ذَلِكَ
الْعَالَمَ مُخْتَلِفًا جِدًّا عَنِ عَالَمِنَا الْيَوْمِ.

آنَ ذَاكَ، لَمْ تَكُنْ هُنَاكَ أَجْهَرَةُ حَاسُوبِيَّةٌ. لَمْ يَتَنَقَّلِ
النَّاسُ بِسَيَّارَاتٍ، أَوْ طَائِرَاتٍ، أَوْ مِرْوَحِيَّاتٍ؛ بَلْ
كَانَتِ الرَّحْلَةُ إِلَى بَلَدَةٍ غَيْرِ بَعِيدَةٍ، بِعَرَبِيَّةٍ يَجْرُهَا
حِصَانٌ، تَسْتَغْرِقُ طَوَالَ النَّهَارِ. أَمَّا الرَّحَلَاتُ إِلَى
الْقَمَرِ، فَكَانَتْ حُلْمًا لَا يَخْطُرُ عَلَى بَالٍ.

لَمْ يَكُنْ أَحَدٌ يَمْتَلِكُ جِهَازَ رَادِيوٍ أَوْ تِلْفَازًا،
وَكَانَتْ مَعْرِفَةُ مَا يَخْرِي فِي بُلْدَانِ الْعَالَمِ
تَسْتَغْرِقُ أَيَّامًا أَوْ أَسَابِيعَ.

كَانَتِ الْأَمْرَاضُ الْمُعْدِيَّةُ الْمُعْتَادَةُ تُوْدِي بِحَيَاةِ
الْمَرَضِيِّ؛ لِغَدَمِ تَوَافُرِ مُضَادَّاتِ حَيَوِيَّةٍ. وَكَانَ
الْأَطِبَّاءُ يَقْشَلُونَ فِي تَشْخِصِ أَمْرَاضٍ مُتَعَدِّدَةٍ،
لِأَنَّ أَجْهَرَةَ الْأَشْعَةِ السَّيْنِيَّةِ كَانَتْ نَادِرَةً،
وَالْتَّصْوِيرَ الْمَقْطَعِيِّ الْمِحْوَرِيِّ الْمُحَوَّسَبَ لَمْ
يَكُنْ مَعْرُوفًا.

كَانَتِ الْحَيَاةُ أَشَدَّ صُعُوبَةً مَعَ غَدَمِ تَوَافُرِ اللَّدَائِنِ،
وَأَفْرَانِ الْمَايْكْرُوَائِفِ، وَالْمَكَانِسِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ.
كُنْتَ تَعْرِقُ فِي الصَّيْفِ مِنْ دُونِ مُكَيِّفَاتِ
الْهَوَاءِ، وَتَبْرُدُ كَثِيرًا فِي الشِّتَاءِ مِنْ دُونِ تَدْفِئَةٍ
مَرْكَزِيَّةٍ. فِي عَامِ ١٩٠٠، لَمْ يَكُنِ الْقِيلُكْرُو
مَعْرُوفًا، وَلَا أَقْلَامُ الْحَبْرِ الْحَافُّ، وَلَا الْمَزَالِجُ
ذَاتُ الْعَجَلَاتِ الصَّغِيرَةِ.



الحاسوب

الثلاثة الكُبرى

المُخترعان: ج. بَرَسِيرَ إِكْرَتُ الإِنْسِ، وَجُونُ وَلِتِمُ موكلي. العام: ١٩٤٦. البَلَدُ: الولايات المُتَّحِدَةُ.

آلةٌ مُذهِلةٌ

الحاسوبُ آلةٌ «تُفَكِّرُ». نَحْنُ نَمِدُّها
بِمَعْلُومَاتٍ تُسَمَّى مُعْطَيَاتٍ أَوْ بَيَانَاتٍ،
فَيَقْرِئُهَا وَيَخْتَرِئُهَا؛ وَفَقًا لِمَجْمُوعَةٍ
مُعَيَّنَةٍ مِنَ التَّعْلِيمَاتِ أَوْ الْأَوَامِرِ.
وَأَخِيرًا، يُقَدِّمُ الحاسوبُ النَتَائِجَ عَلَى
شَاشَةٍ أَوْ وَرَقَةٍ، أَوْ يُرْسِلُهَا إِلَى آلةٍ
أُخْرَى. وَيُنْفِذُ الحاسوبُ ذَلِكَ بِسُرْعَةٍ
شَدِيدَةٍ، مِنْ دُونِ أَنْ يَتَّعَبَ أَوْ يُخْطِئَ،
وَحَتَّى مِنْ دُونِ اسْتِرَاحَةٍ لِشُرْبِ الشَّايِ
أَوْ الْقَهْوَةِ!

الحاسوبُ الأوَّلُ

في عام ١٩٤٦، صمَّم ج. بَرَسِيرَ إِكْرَتُ وَجُونُ
وَلِتِمُ موكلي أوَّلَ حاسوبٍ إلكترونيٍّ مُحَضٍّ
وَمُتَعَدِّدِ الاسْتِعْمَالِ. وَكَانَ ذَلِكَ الحاسوبُ الَّذِي
بَلَغَ ارْتِفَاعُهُ ثَلَاثَةَ أَمْتَارٍ، وَوَصَلَ وَزْنُهُ إِلَى ثَلَاثِينَ
طِنًا؛ يَسْلَأُ غُرْفَةً كَبِيرَةً وَقَدْ بُرِّمَجَ لِإِجْرَاءِ خَمْسَةِ
آلَافٍ عَمَلِيَّةٍ جَمْعٍ حِسَابِيَّةٍ فِي الثَّانِيَةِ، فِي حِينِ أَنْ
خَوَاسِيِبَ الْيَوْمِ أَسْرَعُ مِنْ ذَلِكَ بِنَحْوِ مِليُونِي مَرَّةٍ!

سَرِيعَةٌ وَدَكِيَّةٌ

تَتَسِمُ الْحَوَاسِبُ بِالسَّرْعَةِ، لِأَنَّهَا خَالِيَةٌ مِنْ أَيِّ جُزْءٍ مُتَحَرِّكٍ تَقْرِيْبًا. فَهِيَ تَعْمَلُ بِنَبْضَاتٍ مِنَ الْكَهْرَبَاءِ، تَمُرُّ بِسُرْعَةٍ خَاطِفَةٍ عَبْرَ الْحَاسُوبِ. وَتُعَدُّ الْحَوَاسِبُ «دَكِيَّةً»؛ لِأَنَّهَا ذَاتَ ذَاكِرَةٍ هَائِلَةٍ. فَأَخَذَ أَجْزَاءَ الذَّاكِرَةِ يَخْتَرِنُ التَّعْلِيمَاتِ، فِيمَا يَحْتَفِظُ جُزْءًا آخَرَ بِالْبَيَانَاتِ. وَمِنْ الْمُمْكِنِ لِلذَّاكِرَةِ حَاسُوبٍ وَاحِدٍ، مَثَلًا، اخْتِرَانُ مُحتَوَيَاتِ مَجْمُوعَةٍ كُتِبَ مَكْتَبَةً ضَخْمَةً!

الْحَوَاسِبُ الْفَاعِلَةُ

يَسْتَعِدُّ النَّاسُ أَجْهَزَةَ الْحَوَاسِبِ لِأَهْدَافٍ شَتَّى - مِنْ كِتَابَةِ الْفُرُوضِ الْمَدْرَسِيَّةِ، إِلَى تَصْفُحِ الْمَعْلُومَاتِ عَلَى شَبَكَةِ الْأَتِّصَالَاتِ الْعَالَمِيَّةِ (الْإِنْتَرْنَتِ)، إِلَى رَاصِدِ حَالَاتِ الطُّقُسِ. وَتَتَحَكَّمُ الْحَوَاسِبُ بِالْأَقْمَارِ الْأَصْطِنَاعِيَّةِ، وَبِمُحَرِّكَاتِ السِّيَّارَاتِ، وَالطَّائِرَاتِ، وَالْقِطَارَاتِ. وَتَجِدُهَا أَيْضًا فِي أَجْهَزَةِ تَشْغِيلِ الْأَقْرَاصِ الْمُدْمَجَةِ، وَالْأَقْرَاصِ الرَّقْمِيَّةِ الْفِيدْيُوِيَّةِ؛ وَفِي سَاعَاتِ الْمِعْصَمِ الرَّقْمِيَّةِ، وَآلَاتِ التَّصْوِيرِ الْفِيدْيُوِيِّ، وَأَقْرَانِ الْمَايْكْرُوَائِفِ، وَمُكَيِّفَاتِ الْهَوَاءِ، وَأَجْهَزَةِ التَّلْفَازِ. وَقَدْ صَارَ مِنَ الصَّعْبِ جِدًّا تَخِيلُ عَالَمَنَا مِنْ دُونِ حَوَاسِبٍ!



المُخْتَرِعُ: يِتودور هـ. مايمَن. العام: ١٩٦٠. البَلَد: الوَلَايَاتُ الْمُتَّحِدَةُ.

شُعَاعٌ بِالتَّوَجُّهِ الصَّحِيحِ

يَتَكَوَّنُ الْلايْزَرُ مِنْ حُزْمَةٍ أَشْعَةٍ ضَوْئِيَّةٍ،
حَادَّةٍ، ضَيِّقَةٍ، شَدِيدَةِ الْقُوَّةِ - وَهَذَا
الْأَسْمُ كَلِمَةٌ مُكَوَّنَةٌ مِنْ أَوَائِلِ الْحُرُوفِ
لِكَلِمَاتٍ مَعْنَاهَا: تَضَخُّيمُ الضَّوئِ
بِانْطِلَاقِ الْإِشْعَاعِ الْمُنَشَّطِ. لِذَا، لَا
يُشْبِهُ الضَّوئُ الْلايْزَرِيَّ ضَوْءَ الشَّمْسِ
أَوْ مَصَابِيحِ الْإِنَارَةِ الَّتِي يَنْتَشِرُ فِي كُلِّ
الْأَتَجَاهَاتِ. فَحُزْمَةُ الْلايْزَرِ تَشُعُّ فِي
اتِّجَاهٍ وَاحِدٍ فَقَطْ، مُصْدِرَةً نَوْعًا مِنَ
الضَّوئِ مُذْهِلًا فِي شِدَّتِهِ.

الليزر الأول

في سنة ١٩٦٠، أرسل ثيودور هـ. مايمن رشقة قليلة من الثور العادي على أنبوب من الياقوت الاصطناعي، ركزت على طرفيه مرآيا رقيقة. وفي داخل الياقوت، تقافرت الموجات الضوئية ارتداداً وانعكاساً بين المرآيا، وتزايدت شدة تركيزها. وبعد قليل، اندفع من أحد طرفي الأنبوب إشعاع مركّز من النور الأحمر؛ فولد الليزر الأول!

الليزر والاتصالات

اليوم، تحمّل حزم أشعة الليزر برامج تليفزيونية وإذاعية، ومكالمات هاتفية، وبيانات حاسوبية عبر مسافات بعيدة. فالعلماء يحولون الأصوات والصّور والبيانات إلى شفرة (كود) من إشارات العمل والتوقف، ثم يُرسلون الإشارات عبر كبل طويل، من الألياف البصرية الدقيقة، بسرعة الضوء تقريباً. وعلى الجانب الآخر، تُعيد الحواسيب تغيير الإشارات إلى ما كانت عليه في الأصل من أصوات، أو صور، أو بيانات. ويستطيع الكبل الواحد، المصنوع من بصريات الألياف الشفافة، أن ينقل آلاف المكالمات الهاتفية، والبرامج الإذاعية والتلفزيونية، في وقت واحد.

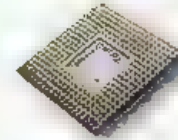
إحداث شق

تنتج حزمة من أشعة الليزر، بعرض شعرة، بقعة من الضوء بالغة الصغر، شديدة الحرارة. ويستخدّم الجراحون هذه الطاقة لإجراء عمليات جراحية في العين، وأماكن أخرى من الجسم. يوجه الطبيب الجراح أشعة الليزر، فيحدث شقاً قاطعاً في منتهى الدقة. وفي الوقت عينه، تسد حرارة الأشعة أوعية الدم، فتمنع بذلك أي نزف مُحتمل.

التَّرانزِستورُ

حون بازدين، وولنتر برانانين، وولنتر شوكلې. ١٩٤٧. الولاياث المتحدّة.

بِتَمَعْل، حَوَال، بَدَلِي



التَّرانزِستورُ، أَوِ الْمُقاوِمُ
الأنْتِقاليّ، جِهَازٌ إلكترونيّ
صَغِيرٌ يَتَحَكَّمُ بِتَدْفِيقِ الكَهْرَباءِ.
فَهُوَ يُشْغَلُ تَيَّارًا كَهْرَبائيًّا، أَوْ
يُوقَفُهُ، أَوْ يَزِيدُ مِنْ قُوَّتِهِ. وَيُسْتَعْمَدُ
هَذَا الْاِخْتِراعُ فِي جَمِيعِ الآلاتِ
الإِلِكْترُونِيَّةِ، مِنْ الحَواسِبِ إِلَى
الأَجْهَزةِ التَّنْفَازِيَّةِ وَالْإِذَاعِيَّةِ. وَيُمْكِنُ
تَشْبِيهُ التَّرانزِستورِ بِشَرْطِيّ السَّيْرِ. فَهُوَ
قَادِرٌ عَلَى السَّمَاكِ بِمُواصَلَةِ حَرَكَةِ
المُرورِ، أَوْ مَنَعِهَا، أَوْ حَتَّى بِتَقْلِيصِ
المَسَافَاتِ بَيْنَ «السَّائِقِينَ»؛ لِتَمَرِيرِ
عَدَدٍ أَكْبَرَ مِنْهُمْ.



مقدمة: الترانزستور

اخترع جون بارددين، وولتر براتلين، ووليم شوكلي الترانزستور في عام ١٩٤٧، واختبروه أول مرة في ٢٤ ديسمبر / كانون الأول من تلك السنة. يُصنع الترانزستور من مادة السليكون، المصنوع من الرمل. وهو مادة شبه موصلة للكهرباء. فهي تأتي بين الموصلات الحيدة، مثل الأسلاك النحاسية، وبين اللاموصلات، مثل الأخشاب. وتكمن فائدة شبه الموصلات في قدرتها على منع دفق الكهرباء، أو تعزيز قوتها.

الترانزستور في الخمسينيات

يحتاج معظم الأجهزة الإلكترونية الحديثة إلى العديد من الترانزستورات، التي يصل عددها، في بعض الحواسيب، إلى الملايين. ويعمل العلماء منذ اختراع الترانزستور على تصغير حجمه، أكثر فأكثر. فاليوم، يمكن تركيب الآلاف والآلاف من الترانزستورات على رقاقة سيليكونية مسطحة، صغيرة، لا تزيد في حجمها على ظفر الإبهام!

تسويق الترانزستور في الستينيات

عندما صُغيت الترانزستورات الأولى في عام ١٩٥٢، كان سعر الواحد منها ١٨٠ دولاراً أميركياً. بحلول العام التالي، صار الترانزستور أصغر حجماً، وأقل سعراً، وأفضل عملاً. وما إن حلت سنة ١٩٥٥، حتى هبط سعره إلى دولار واحد. أما اليوم، فإن سعره لا يتجاوز بضعة سنتات!

الرّادّيو

عوليلمو مَزكوبي. ١٨٩٤. إيطاليا.



الاسم

يُرْسَلُ الرّادّيو أَصْوَاتًا مِنْ مَكَانٍ
إِلَى آخَرَ عَبْرَ الْهَوَاءِ - وَلَيْسَ
عَبْرَ الْأَسْلَاقِ. فَفِي الْبَدْءِ، يَعْمَلُ
الْمَايْكْرُفُونُ فِي حُجْرَةِ الْبَثِّ الْإِذَاعِيِّ
عَلَى تَحْوِيلِ الْكَلَامِ، أَوْ الْمَوْسِيقَى،
أَوْ أَيِّ أَصْوَابٍ أُخْرَى، إِلَى مَوْجَاتٍ
لَا سِلْكِيَّةٍ. وَتَذْهَبُ هَذِهِ الْمَوْجَاتُ
إِلَى هَوَائِيٍّ يُرْسِلُهَا عَبْرَ الْأَثِيرِ، فِي
الْآتِحَاهَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ. فَتَلْتَقِطُهَا أَجْهَرَةُ
الْاسْتِقْبَالِ فِي الرّادّيوَاتِ، وَتُعِيدُ
تَحْوِيلَهَا إِلَى مَا تَسْمَعُونَ إِلَيْهِ مِنْ
بَرَامِجٍ إِذَاعِيَّةٍ.



فِكْرَةُ حَسَوْرَةِ

يُعْزَى إِلَى الْعَالَمِ الْإِيطَالِيِّ غُولِيَلْمُو مَرْكُونِي
فَضْلُ اخْتِرَاعِ الرَّادِيُو، لِلْإِرْسَالِ أَوْ الْأَسْتِقْبَالِ
الْإِلَسْلِكِيِّ. لَكِنْ مَرْكُونِي بَنَى بَعْضَ أَفْكَارِهِ عَلَى
مَعْلُومَاتٍ مَنْ سَبَقُوهُ. فَقَدْ وَجَدَ الْعَالَمُ الْبَرِيطَانِي
مَائِكِلَ فَرْدَايَ، وَالْعَالَمُ الْأَمِيرِكِي جُوزَفَ
هَنْرِي، أَنَّ مِنَ الْمُمْكِنِ لِيَتَّارِ كَهْرَبَائِيٍّ فِي أَحَدِ
الْأَسْلَاقِ إِنتَاجَ تَيَّارٍ فِي سِلْكِ آخَرَ - حَتَّى وَإِنْ
لَمْ يَكُنِ السِّلْكَانِ مُتَّصِلَيْنِ. وَفِي سَنَةِ ١٨٩٤،
اسْتَحْدَمَ مَرْكُونِي هَذِهِ الْفِكْرَةَ لِتَشْغِيلِ جَرَسٍ
طَنَانٍ يَبْعُدُ عَنْهُ أَكْثَرُ مِنْ تِسْعَةِ أَمْتَارٍ. وَكَانَتْ
تِلْكَ النَّتِيجَةُ أَوَّلَ «رِسَالَةٍ» لِإِلْسْلِكِيَّةٍ.

مَوْجَاتُ رَادِيُو مُخْتَلِفَتَانِ

كَانَتْ أَوَّلَى لِمَحَطَّاتِ الْإِدَاعِيَّةِ تُكْتَبِرُ أَمْرَاجَهَا عَلَى مَوْجَاتِ رَادِيُوِيَّةٍ تُسَمَّى تَضْمِينِ السَّعَةِ، أَوْ
التَّضْمِينِ السَّعَوِيِّ (آ-أَمْ)، وَتَتَفَاوَتْ فِي مَدَى ارْتِفَاعِهَا. لِأَحْقَاقًا، بَدَأَتْ بَعْضُ الْمَحَطَّاتِ فِي
الْبَثِّ عَنِ مَوْجَاتِ رَادِيُوِيَّةٍ تُسَمَّى تَضْمِينِ التَّرْدُدِ (أَف-أَمْ)؛ وَتَتَذَبْذَبُ بِشُرْعَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَمِنْ
الْمُمْكِنِ وَصُولُ الْبَثِّ بِتَضْمِينِ السَّعَةِ إِلَى أْبْعَدَ مَا يَصِلُ إِلَيْهِ عَبْرَ مَوْجَاتِ تَضْمِينِ التَّرْدُدِ، لَكِنْ
الصَّوْتُ مِنَ مَحَطَّاتِ الْ- «أَف-أَمْ» يَكُونُ أَتْقَى، وَذَا جُودَةٍ أَفْضَلَ.

التَّلْفَازُ

فُلَادِيمِزْ ك. زُورِيكِن. ١٩٣٩. الْوَلَايَاتُ الْمُتَّحِدَةُ.

إِسْتَمِعُوا إِلَيَّ، وَسَاهِدُونِي

تَسْتَعْمِلُ مَحَطَّاتُ التَّلْفَازِ آلَاتِ
تَصْوِيرٍ قَيْدِيٍّ وَمَايْكْرُوفُونَاتٍ؛ لِتَحْوِيلِ
الْأَصْوَاتِ وَالصُّوَرِ إِلَى نَمَطٍ مِنْ
الْإِشَارَاتِ اللَّاسِلِكِيَّةِ. يُرْسِلُ الْمُهَنْدِسُونَ
تِلْكَ الْإِشَارَاتِ عَبْرَ الْأَثِيرِ، أَوْ مِنْ خِلَالِ
الْكَبَلَاتِ. وَيُوجِّهُونَ بَعْضَ الْإِشَارَاتِ
إِشْعَاعِيًّا إِلَى أَقْمَارٍ صِنَاعِيَّةٍ، تَبْعَثُ بِهَا
مُرْتَدَّةٌ إِلَى أَطْبَاقٍ هَوَائِيَّاتٍ تَلْعَازِيَّةٍ عَلَى
الْأَرْضِ. عِنْدَئِذٍ، تُعِيدُ أَجْهَزَةُ الْاسْتِقْبَالِ
التَّلْفَازِيَّةُ تَحْوِيلَ تِلْكَ الْإِشَارَاتِ - الْآتِيَةِ
مِنْ الْهَوَاءِ، أَوْ الْكَبَلَاتِ، أَوْ الْأَقْمَارِ
الصَّنَاعِيَّةِ إِلَى مَا كَانَتْ عَلَيْهِ فِي
الْأَصْلِ مِنْ أَصْوَاتٍ وَصُورٍ.

إِلَى الْبَعِيدِ، الْبَعِيدِ

تُرْسَلُ مَحَطَّاتُ التَّلْفَازَةِ إِشَارَاتٍ إِلَى أَقْمَارٍ
اصْطِنَاعِيَّةٍ فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ، فَتَقْوِي
الْأَقْمَارُ تِلْكَ الْإِشَارَاتِ، وَتُرْجِعُهَا إِلَى
الْأَرْضِ. تَلْتَقِطُ أَطْبَاقُ الْهَوَائِيَّاتِ التَّلْفَازِيَّةِ
الْإِشَارَاتِ مِنْ عَلَى الْأَرْضِ، وَتُرْسِلُهَا عَبْرَ
الْأَسْلَاحِ إِلَى أَجْهَزَةِ التَّلْفَازِ الْمَنْزِلِيَّةِ الَّتِي
تُعِيدُ الْإِشَارَاتِ إِلَى مَا كَانَتْ عَلَيْهِ أَصْلًا،
مِنْ أَصْوَاتٍ وَصُورٍ.

ثَلَاثَ خُطَوَاتٍ جَبَّارَةٍ

تَحَقِّقُ اخْتِرَاعُ التَّلْفَازِ بِثَلَاثِ خُطَوَاتٍ جَبَّارَةٍ.
فِي الْأُولَى، بَنَى كُلُّ مَنْ جَوَّ لَوْحِي بَايْرَدُ
الْأَسْكَنْتَلَنْدِيِّ، وَيُولُ غُوْتِلِبْ نِيْكَوْفُ الْأَلْمَانِيِّ،
وَتَشَارْلُزْ ف. جَنْكِتْزُ الْأَمِيرِكِيِّ أَجْهَزَةً أَوَّلِيَّةً
بَسِيطَةً - مَثَلًا، صَنَعَ بَايْرَدُ جِهَازَهُ مِنْ إِبْرِ
الْخِيَاطَةِ، وَالْأَخْشَابِ، وَالْخُيُوطِ، وَزُجَاجٍ مِنْ
مِصْبَاحِ دَرَاجَةٍ هَوَائِيَّةٍ قَدِيمَةٍ. فِي الْخُطْوَةِ الثَّانِيَةِ،
صَمَّمَ الْأَمِيرِكِيُّ فِيلُو ت. فَارْنُزُورْتْ جِهَازًا
تِلْفَازِيًّا يَعْمَلُ كَلِيًّا بِالْكَهْرَبَاءِ. وَأَخِيرًا، صَنَعَ
فِلَادِيمِيرُ ك. زُورِيْكِنْ أَوَّلَ تِلْفَازٍ إلكترونيٍّ
عَمَلِيٍّ عَصْرِيِّ.

الصَّوْرَةُ الْأَوْضَحُ

تَسَمَّى أَحَدُتُ الْأَجْهَزَةِ التَّلْفَازِيَّةِ بِمَا يُسَمَّى: رُؤْيَةً
عَنْ بُعْدٍ عَالِيَةٍ الْوُضُوحِ؛ وَهِيَ تَقْنِيَّةٌ تَسْتَخْدِمُ
إِشَارَةَ تِلْفَازِيَّةً، تَحْمِلُ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ أَكْثَرَ مِمَّا
تَحْمِلُهُ الْإِشَارَةُ الْعَادِيَّةُ - وَتُنْتِجُ صُورًا أَكْثَرَ
وُضُوحًا، وَأَقْلَّ تَفَاوُتًا فِي الْجُودَةِ. فَفِي حِينٍ
تَتَأَلَّفُ صُورُ التَّلْفَازِ الْعَادِيِّ مِنْ ٦٢٥ سَطْرًا، يَزِيدُ
عَدَدُ خُطُوطِ الصُّورِ فِي التَّقْنِيَّةِ الْحَدِيدَةِ عَلَى
الْأَلْفِ - وَهِيَ، بِالطَّبَعِ، خُطُوطٌ غَيْرُ مَرْتَبِيَّةٍ.



الهاتفُ الخلوي

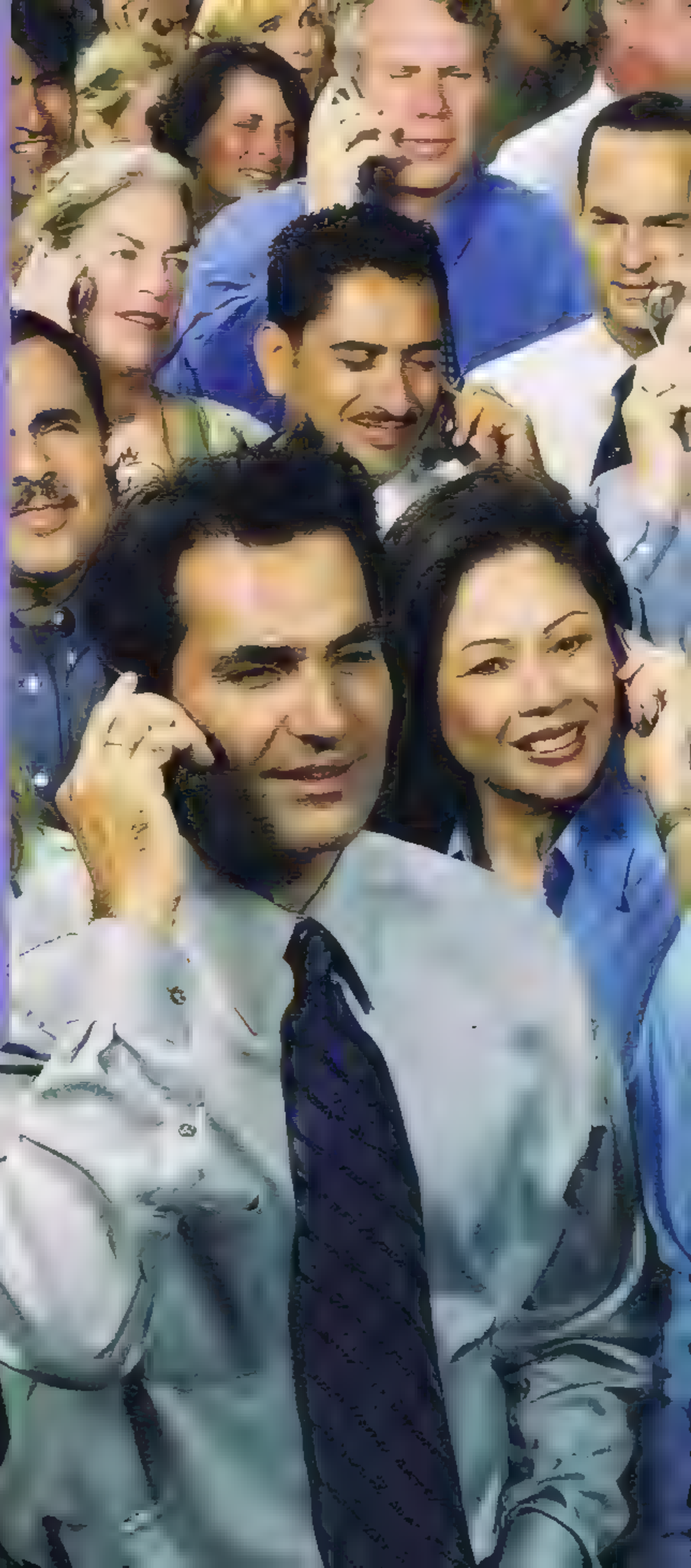
مازين كوند. ١٩٧٣. الولايات المتحدة.

الزائد

مع أَنَّ الهاتفَ الخلويَّ هاتفٌ بالشَّكلِ
وَالْعَمَلِ، إِلَّا أَنَّهُ فِعْلًا جِهَازُ إِرسَالٍ
وَاسْتِقْبَالٍ لاسِلِكِيٍّ صَغِيرٌ جَدًّا!
فَبِمُحَرِّدِ إِدْخَالِ الرَّقْمِ الْمَطْلُوبِ، يَبْعَثُ
هَاتِفُكُمْ الْخَلَوِيَّ بِإِشَارَاتٍ لاسِلِكِيَّةٍ
إِلَى هَوَائِيٍّ مَرْكَزِيٍّ. يَنْقُلُ الْهَوَائِيُّ
هَذِهِ الْإِشَارَاتِ إِلَى شَرِكَةِ الْهَاتِفِ
الَّتِي تَشْتَرِكُونَ فِي خِدْمَاتِهَا، فَتُحوَّلُ
الْأَتِّصَالُ عِنْدَئِذٍ لاسِلِكِيًّا إِلَى جِهَازِ
الرَّقْمِ الْمَطْلُوبِ.

الْهَوَاتِفُ الْعَامِلَةُ بِالْبَطَارِيَاتِ

فِي عَامِ ١٩٧٣، صَنَعَ مَارْتِنُ كُويزُ
هَاتِفًا يُشغَلُ بِالْبَطَارِيَاتِ، وَمِنْ
الْمُمْكِنِ حَمْلُهُ وَنَقْلُهُ - وَهُوَ، بِالتَّالِي،
«جَدُّ» الْهَاتِفِ الْخَلَوِيِّ. كَانَتْ
الْفِكْرَةُ جَيِّدَةً، لَكِنَّ هَاتِفَ كُويزَ كَانَ
يَحْتَجُّ طَوْبَةً، وَبِوزْنِهَا تَقْرِيبًا - أَيْ
أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ جِهَازًا يُمَكِّنُ وَضْعَهُ فِي
الْجَيْبِ! لَاحِقًا، صَارَتْ الْهَوَاتِفُ
الْخَلَوِيَّةُ أَصْغَرَ حَجْمًا بَKثِيرٍ، وَأَفْضَلَ
عَمَلًا. وَفِي سَنَةِ ١٩٩٩، اخْتَرَعَتْ
رَانْدِيسْ-لِيسَا التَّنْشُولُ هَاتِفًا خَلَوِيًّا
- بِسَمَاكَةِ ٣ مِلِمِتْرَاتٍ - يُسْتَغْمَلُ
لِلْإِجْرَاءِ مَا مَحْمُوعُهُ ٦٠ دَقِيقَةً مِنَ
الْأَتِّصَالَاتِ، وَيُرْمَى مِنْ بَعْدِهَا!





مُدْمَجُ الْأَصْوَابِ

نَجَحَ الْقِرْصُ الْمُدْمَجُ (الـ «سي- دي») فِي الْحُلُولِ مَحَلَّ أُسْطُونَاتِ الْفُونوغْرَافِ (الْحَاكِي) إِلَى حَدِّ كَبِيرٍ. وَتُسَجَّلُ الْأَصْوَاتُ عَلَى جَانِبٍ وَاحِدٍ فَقَطْ مِنْ هَذَا الْقِرْصِ. وَيَخْتَرِنُ الْقِرْصُ الْمُدْمَجُ مِنَ الْمَوْسِيقَى أَكْثَرَ مِمَّا تَخْتَرِنُهُ ثَلَاثُ مِنْ أُسْطُونَاتِ الْحَاكِي. وَتُلْحِقُ آثَارُ الْأَصَابِعِ، وَالْخُدُوشُ الصَّغِيرَةُ، وَالْمِيَاهُ أَدَى بِالْأُسْطُونَاتِ، لَكِنَّهَا لَا تُلْحِقُ أَضْرَارًا بِالْأَقْرَاصِ الْمُدْمَجَةِ. وَنَادِرًا مَا تُبْلَى هَذِهِ الْأَقْرَاصُ لِأَنَّهَا تُشْغَلُ بِالضَّوِّ بَدَلًا مِنَ الْإِبْرَةِ.

فِكْرَةٌ لَامِعَةٌ

كَانَ حَايْمُسُ ت. رَيْسِلُ مِنْ عُشَّاقِ الْمَوْسِيقَى، لَكِنَّهُ كَانَ مُزْعَجًا مِنْ رَدَاءَةِ صَوْتِ أُسْطُونَاتِهِ. وَلِذَا، فَقَدْ أَمْضَى بَضْعَةَ أَعْوامٍ - مِنْ ١٩٦٥ إِلَى ١٩٧٠ - فِي تَصْمِيمِ جِهَازٍ يُنْتِجُ الصَّوْتَ بِالضَّوِّ، عَرِضًا عَنِ إِبْرَةِ الْحَاكِي. وَبِحُلُولِ سَنَةِ ١٩٧٢، تَمَكَّنَ رَيْسِلُ مِنْ صُنْعِ قِرْصٍ مُدْمَجٍ يَفِي بِتِلْكَ الْحَاجَةِ. غَيْرَ أَنَّ الْأَقْرَاصَ الْمُدْمَجَةَ لَمْ تُصْبِحْ شَائِعَةً إِلَّا بَعْدَ ذَلِكَ بِعَشْرَةِ أَعْوامٍ.

« حِرَاءَةُ » الْقِرْصِ

لِلتَّسْجِيلِ عَلَى قِرْصٍ مُدْمَجٍ، يُؤَدِّي الْمُغْنِّي أُغْنِيَتَهُ عَبْرَ
مَائِكْرُوفُونٍ (مِخْهَارٍ) مَوْصُولٍ بِحَاسُوبٍ مُبْرَمَجٍ لِهَذَا
الْهَدَفِ. يُوَجِّهُ الْحَاسُوبُ حُزْمَةً أَشْعَةً مِنَ اللَّائِزِرِ «تَحْرُثُ»
الْقِرْصَ، تَارِكَةً مِسَاحَاتٍ مُسَطَّحَةً بَيْنَ «الْأَتْلَامِ». وَفِي هَذِهِ
الْمُسَطَّحَاتِ وَالْأَتْلَامِ اللَّوَلِيَّةِ الَّتِي تُعَدُّ بِالْمِليَارَاتِ، تُخْتَرَنُ
الْأَصْوَاتُ الْأَصْلِيَّةُ. يَوْضَعُ الْقِرْصُ فِي جِهَازِ التَّشْغِيلِ الَّذِي
يُدَوِّرُهُ بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ، مُسَلِّطًا عَلَيْهِ أَشْعَةً اللَّائِزِرِ. وَيَتَبَعَثُ
الضَّوْءَ الَّذِي يُصِيبُ الْأَتْلَامَ، لِكِنَّهُ يَرْتَدُّ عَنِ الْمُسَطَّحَاتِ
إِلَى أَدَاةٍ تُحَوِّلُهُ إِلَى مَوْجَاتٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ نَابِضَةٍ - وَتُعِيدُهُ تَالِيًا
إِلَى الْأَصْوَاتِ الْأَصْلِيَّةِ الْمُثْمَنَةِ.

مِنْ أَفْرَادِ الْأُسْرَةِ

لِلْقِرْصِ الْمُدْمَجِ «شَقِيقٌ» مُتَعَدِّدُ الْمُؤَهَّلَاتِ وَأَكْثَرُ قُدْرَةٍ عَلَى
الْإِسْتِيعَابِ، هُوَ الْقِرْصُ الرَّقْمِيُّ الْفِيدْيُوِّيُّ. فَفِي اسْتِطَاعَتِهِ أَنْ
يَحْمِلَ نَحْوَ سَبْعِ مَرَّاتٍ مِمَّا يَحْمِلُهُ الْمُدْمَجُ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ،
بِمَا فِيهَا الْأَصْوَاتُ، وَالصُّوَرُ الْقَوْتُوغْرَافِيَّةُ، وَالْأَفْلَامُ. وَالْقِرْصُ
الْمُدْمَجُ ذُو الذَّاكِرَةِ الْقِرَائِيَّةِ هُوَ نَوْعٌ مِنَ الْأَقْرَاصِ الرَّقْمِيَّةِ الْفِيدْيُوِّيَّةِ
يَسْتَعْمِلُهُ النَّاسُ لِتَحْمِيلِ الْحَوَاسِبِ بَيَانَاتٍ وَبَرْمَجِيَّاتٍ مُعَيَّنَةً.

السَّيَّارَةُ

عولت دانفيلز، وكارل بنز، ١٨٨٥. ألمانيا.

إِطْلَافُهُ نَظْمُهُ

طَوَالَ سَنَوَاتٍ عَدِيدَةٍ، حَاوَلَ
مُخْتَرِعُونَ صُنْعَ سَيَّارَاتٍ تُشْغَلُ
بِالْبَنْزِينَ. لَكِنَّ كَارْلَ بِنَزَ وَغُولْتِيبَ
دَائِمَلَرُ نَجَحَا فِي عَامِ ١٨٨٥ فِي
صُنْعِ أَوَّلِ سَيَّارَةٍ عَمَلِيَّةٍ. وَلَمْ يَتِمَّكَزْ
إِلَّا الْقَلِيلُ مِنْ شِرَاءِ السَّيَّارَاتِ فِي
ذَلِكَ الْحِينِ، بِسَبَبِ أَسْعَارِهَا الْبَاهِظَةِ.
فِي عَامِ ١٩١٣، أَعَدَّ هَنْرِي فُورْدُ مَا
يُسَمَّى حَظُّ التَّجْمِيعِ فِي مَصْنَعِهِ؛ حَيْثُ
يَقْرُبُ كُلُّ عَامِلٍ بِوَضِيفَةٍ وَاحِدَةٍ فَقَطُّ.
وَبِذَلِكَ، صَارَتْ سَيَّارَاتُ فُورْدُ تُصْنَعُ
فِي وَقْتٍ أَقَلِّ، وَيُمْكِنُ بَيْعُهَا بِأَسْعَارٍ
أَدْنَى. وَخِلَالَ فِتْرَةٍ قَصِيرَةٍ، صَارَ فِي
اسْتِطَاعَةِ كَثِيرٍ مِنَ النَّاسِ الْعَادِيِّينَ أَنْ
يَقْتَنُوا سَيَّارَاتٍ.

...وَتَذْهَبُونَ بَعِيدًا

تُحْصَلُ السَّيَّارَةُ عَلَى قُوَّتِهَا غَيْرَ إِحْرَاقِ الْبَنْزِينِ فِي مُحَرِّكِهَا. فَحَرِّقُ
السَّرِينِ يُنتِجُ هَبَاتٍ مِنَ الْغَازِ الْحَارِّ الَّذِي يَضْغُطُّ عَلَى صِمَامَاتٍ مُتْرَلَقَةٍ،
تُسَمَّى الْمَكَابِسَ، تَكُونُ مُوَصُولَةً بِعَجَلَاتِ السَّيَّارَةِ، بِوَاسِطَةِ شَكَّةٍ مِنَ
الْقُضَايَا الْمَعْدِنِيَّةِ. وَيُؤَدِّي تَحَرُّكُ الْكَبَاسَاتِ - «الْبِشْتُونَاتِ» - صُعُودًا
وَنُزُولًا إِلَى تَحْرِيكِ عَجَلَاتِ السَّيَّارَةِ، وَانْطِلَاقِهَا.

السَّرِينِ

لَمَكَابِسَ

لِلْهَبِ

الدَّفْعُ لِلْعَجَلَاتِ

السَّيَّارَةُ الْهَاجِنَةُ

نَدَا مُنْذُ عَهْدٍ قَرِيبٍ تَصْنِيعُ سَيَّارَاتٍ هَاجِنَةٍ، مُخْتَلِطَةِ النَّظَامِ. فَمُحَرِّكَاتُهَا
تُشْغَلُ حُزْنِيًّا بِالْكَهْرِبَاءِ مِنَ الْبَطَارِيَّاتِ، وَحُزْنِيًّا بِالْبَنْزِينِ. وَقَدْ تَصَبَّحَتِ السَّيَّارَةُ
الْهَاجِنَةُ سَيَّارَةً الْمُسْتَقْبَلِ. فَهِيَ قَادِرَةٌ عَلَى قَطْعِ مَسَافَاتٍ طَوِيلَةٍ بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ،
بِاسْتِخْدَامِ الْقَلِيلِ جَدًّا مِنَ الْبَنْزِينِ؛ مِمَّا يَعْنِي التَّقْلِيلَ مِنْ نِسْبَةِ اِتْلَوتِ.

الطَّائِرَةُ

أوزفل فوسور رائت. ١٩٠٣. الولايات المتحدة.



صَهْوَدًا، صَهْوَدًا،

وَالْبَصَادَا

الطَّائِرَةُ مَرْكَبَةٌ أَثْقَلُ مِنَ الْهَوَاءِ قَادِرَةٌ
عَلَى الطَّيْرَانِ؛ حَيْثُ يُنْقِيهَا جَنَاحَاهَا
فِي الْفَضَاءِ، وَتَدْفَعُهَا مُحَرِّكَاتُهَا
إِلَى الْأَمَامِ. تَحْمِلُ الطَّائِرَاتُ رُكَّابًا
أَوْ شِخْنَاتٍ مِنَ الْبَضَائِعِ، وَتَطِيرُ
بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ. وَيَنْتَقِلُ النَّاسُ الْيَوْمَ
بِالطَّائِرَاتِ مِنْ أَيْ مَكَانٍ تَقْرِبًا
فِي الْعَالَمِ، إِلَى مَكَانٍ آخَرَ، خِلَالَ
سَاعَاتٍ؛ كَمَا تَتِمَكَّنُ الشَّرِكَاتُ مِنْ
تَسْلِيمِ بَرِيدِهَا وَشِخْنَاتِهَا عَلَى وَجْهِ
السُّرْعَةِ. وَتُسْتَعْمَلُ الطَّائِرَاتُ أَيْضًا
لِنَقْلِ الْمُصَابِينَ فِي الْكَوَارِثِ وَإِصَالِ
الْمُسَاعَدَاتِ الطَّارِقَةِ إِلَيْهِمْ.

قِصَّةُ طَوِيلَةٍ، طَوِيلَةٍ

تَمَنَّى الْإِنْسَانُ مُنْذُ قَدِيمِ الزَّمَانِ أَنْ يَتِمَكَّنَ مِنَ الطَّيْرَانِ
مِثْلَ الطُّيُورِ. وَمِنْ أَوَائِلِ الدِّينِ صَمَّمُوا آلَةً لِتَطِيرَ
بِجَنَاحَيْنِ مُرْفَرَفَيْنِ، لِيُونَارْدُو دَا فِثْنِشِي (١٤٥٢-
١٥١٩). وَفِي الْقُرُونِ اللاحِقَةِ، صَنَعَ كَثِيرُونَ آخَرُونَ
آلَاتٍ ذَاتَ أَجْنِحَةٍ مُرْفَرَفَةٍ. لَكِنَّ الْإِنْسَانَ لَمْ يُحَقِّقْ
أُمْنِيَّتَهُ إِلَّا بَعْدَمَا أَدْرَكَ أَنَّ الْعَامِلَ الْأَكْبَرَ هُوَ شَكْلُ
جَنَاحِي الطَّائِرِ، وَلَيْسَ كَيْفِيَّةُ رَفْرِفَتِهِمَا.

الفكرة صحيحة: رايت؟

أمسى الأخوان أورفل ولبور رايت سنوات عديدة قبل تمكنهما من صنع «آلة طائرة» ناجحة. وفي ١٧ ديسمبر / كانون الأول من عام ١٩٠٣، حاء دور أورفل للقيام بالتجربة. وقد تمكن من الارتفاع بالطائرة ثلاثة أمتار عن الأرض، وإبقائها في الهواء ١٢ ثانية فقط. لكن تلك الثواني المعدودة غيرت تاريخ النقل كلياً.

جَنَحُوهَا، وَبَسَطُوا جَنَاحَيْهَا

يُشَبِّهُ جَنَاحُ الطَّائِرَةِ، فِي شَكْلِهِ الْأَسَاسِيِّ، جَنَاحَ الطَّائِرِ. فَهُوَ مُسَطَّحٌ فِي الْجَانِبِ السُّفْلِيِّ، وَمُقَوَّسٌ فِي الْجَانِبِ الْعُلَوِيِّ. وَمَعَ تَزَايُدِ سُرْعَةِ الطَّائِرَةِ عَلَى الْمَدْرَجِ، يَنْدَفِعُ الْهَوَاءُ فَوْقَ ظَهْرِ الْجَنَاحِ. وَلِأَنَّ ضَغْطَ الْهَوَاءِ الْعَابِرِ تَحْتَ بَطْنِ الْجَنَاحِ أَشَدُّ مِنْ ضَغْطِ الْهَوَاءِ فَوْقَ ظَهْرِهِ، فَإِنَّهُ يَنْدَفِعُ صُعُودًا نَحْوَ الْهَوَاءِ لِأَقْلَ ضَغْطًا. وَيُؤَدِّي هَذَا الدَّفْعُ إِلَى رَفْعِ الْجَنَاحَيْنِ، وَتَمَكُّنِ الطَّائِرَةِ مِنَ الْإِقْلَاعِ. بَعْدَ ذَلِكَ، يَعْمَلُ الْجَنَاحَانِ عَلَى إِثْقَاءِ الطَّائِرَةِ فِي الْخَوِّ.

الطائرة المروحية

هانريش فوك. ١٩٣٦. ألمانيا.



الطائر الدوارى

الطائرة المروحية طائرة لها دافعة كبيرة واحدة، أو اثنتان، تُسمى دَوَّارَة الدِّفْعِ الرَّافِعِ. ولِمُعْظَمِ المِروحيَّاتِ دَوَّارَة واحدة تدور بِسُرْعَةٍ فَوْقَ جِسْمِهَا. وَمِثْلَ جِناحِ الطائرة، يَكُونُ ظَهْرُ الدَّوَّارَةِ مَقْوًى وَبَطْنُهَا مُسَطَّحًا - فَتُبْقَى الدَّوَّارَةُ المَدْوَمَةُ هَذِهِ الطَّائِرَاتِ العَمُودِيَّةِ فِي الحَوِّ. وَمِنْ خِلالِ تَغْيِيرِ زاوِيَةِ الدَّوَّارَةِ، يَسْتَطِيعُ الطَّيَّارُ أَنْ يُوَجِّهَ طَوَّافَتَهُ إِلَى الأعلى، أَوْ إِلَى الأسْفَلِ، أَوْ الأَمَامِ، أَوْ الخِلفِ، أَوْ الحَنْبِ.

الأيام الأولى

فِي عام ١٩٣٦، أكْمَلَ هانريش فوك صُنْعَ أوَّلِ مِروحيَّةٍ عَمَلِيَّةٍ. وَقَدْ رَوَّدها بِدَوَّارَتَيْنِ تُدَوِّمَانِ فِي اتِّجَاهَيْنِ مُتَعَاكِسَيْنِ، الأَمْرُ الَّذِي يُمَكِّنُهَا مِنَ الطَّيَّارِ فِي خَطِّ مُسْتَقِيمٍ. وَكَانَتِ المُشْحَظَةُ فِي اخْتِبَارِ الطَّائِرَاتِ الحَدِيدَةِ. هَانَا رَايْتِش، أوَّلَ مَنْ حَلَقَ بِطَائِرَةِ فوكِ العَمُودِيَّةِ. بَعْدَ ذَلِكَ بِثَلَاثِ سَنَوَاتٍ، صَمَّمَهُ المُخْتَرِعُ الأَمِيرِكِيُّ إِيغُورْ سِكُورْسْكِي مِروحيَّةً بِدَوَّارَةٍ وَاحِدَةٍ. وَلِتُمَكِّنِ المِروحيَّةِ مِنَ الطَّيَّارِ فِي خَطِّ مُسْتَقِيمٍ، اضْطُرَّ سِكُورْسْكِي إِلَى تَزْوِيدِ دَلِيلِهَا بِدَوَّارَةٍ صَغِيرَةٍ عَمُودِيَّةٍ - سَاعَدَتْ أَيْضًا عَلَى تَوْجِيهِ مَسَارِ الطَّائِرَةِ بِصُورَةٍ أَفْضَلَ.



العامِلَاتُ بِجِدٍّ وَهِمَّةٍ

غالبًا ما تكونُ المِروحيَّاتُ أوَّلَ ما يَصِلُ إلى مَوَاقِعِ الكَوَارِثِ أوِ الحَوَادِثِ السَّيِّئَةِ؛ حَيْثُ تُحَوِّمُ فَوْقَ الْمَكَانِ وَتُخَيِّمُ الْمُصَابِينَ، أوِ الْمُحَاصِرِينَ، أوِ الْمَرُضَى. وَتُسَاعِدُ الطَّوَافَاتُ أحيانًا عَلَى إطفاءِ حَرَائِقِ الغَابَاتِ، وَإِصْالِ ما تَدْعُو إِلَيْهِ الْحَاجَّةُ فِي أَمَاكِنَ يَصْعُبُ الْوُصُولُ إِلَيْهَا.

الإِيجَابِيَّاتُ وَالسَّلْبِيَّاتُ

يَعْتَقِدُ بَعْضُ النَّاسِ أَنَّ المِروحيَّاتِ أَفْضَلُ مِنَ الطَّائِرَاتِ. فَهِيَ قَادِرَةٌ عَلَى الْبَقَاءِ فِي الْحَوِّ مِنْ دُونِ تَحَرُّكِ، وَعَلَى الْإِقْلَاعِ مِنْ أَمَاكِنَ صَغِيرَةٍ وَالْهَبُوطِ فِيهَا. وَفِي اسْتِطَاعَةِ الْهَلِكُوْتَرِ أَيْضًا أَنْ تَطِيرَ بِطُءٍ، وَعَلَى عُلوِّ مُنْحَفِضٍ. وَلَكِنَّ المِروحيَّاتِ تَسْتَهْلِكُ مِنَ الْوَقُودِ أَكْثَرَ مِمَّا تَسْتَهْلِكُهُ الطَّائِرَاتُ؛ إِذْ يَحْتَاجُ مُعْظَمُهَا إِلَى إِعَادَةِ التَّرْوِدِ بِالْوَقُودِ، بَعْدَ سَاعَاتٍ قَلِيلَةٍ مِنَ الْإِقْلَاعِ. وَتَنَلُّغُ السَّرْعَةُ الْقُصْوَى لِلمِروحيَّةِ نَحْوَ ٣٢٠ كيلومترًا في السَّاعَةِ، ما يَجْعَلُهَا أَبْطَأَ بِكَثِيرٍ مِنْ مُعْظَمِ الطَّائِرَاتِ.

الصَّارُوخُ الْحَدِيثُ

روثرت غودازد. ١٩٣٦. الولايات المتحدة.

الإِطْلَاقُ بِوَاِسْطَةِ الصَّوَارِيحِ

الصَّارُوخُ الْحَدِيثُ مُحَرَّكُ جَبَّارٌ
يَدْفَعُ بِالْمَرْكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ الْمَأْمُولَةِ
إِلَى الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ - وَهُوَ أَيْضًا
مَرْكَبَةٌ يُسْعَلُهَا مُحَرَّكُ صَارُوخِيٌّ.
وَالْمُحَرَّكَاتُ الصَّارُوخِيَّةُ وَحْدَهَا
تَسْتَطِيعُ التَّحَرُّرَ مِنْ قُوَّةِ جاذِبِيَّةِ
الْأَرْضِ. فَالطَّائِرَاتُ لَا تَقْدِرُ عَلَى
الطَّيْرَانِ إِلَى الْأَجْوَاءِ الْخَالِيَةِ مِنَ الْهَوَاءِ؛
لِأَنَّ مُحَرَّكَاتِهَا تَحْتَاجُ إِلَيْهِ لِسُحْبِ
الْأُكْسِجِينِ مِنْهُ. لَكِنَّ الصَّوَارِيحَ تَحْمِلُ
إِمْدَادَاتِهَا مِنَ الْأُكْسِجِينِ، وَتَقْدِرُ تَالِيًا
عَلَى الْوُصُولِ إِلَى ارْتِفَاعَاتٍ لَا تَسْتَطِيعُ
أَنْ تَصِلَ إِلَيْهَا الطَّائِرَاتُ.

أَشْبَهُ بِطَلْقِ نَارِيٍّ

يَعُودُ تَارِيخُ الصَّوَارِيخِ إِلَى نَحْوِ ٨٠٠ عامٍ، عِنْدَمَا بَدَأَ الصِّينِيُّونَ فِي اسْتِخْدَامِ الْبَارُودِ لِإِطْلَاقِ الْأَلْعَابِ النَّارِيَّةِ فِي الْهَوَاءِ. فِي سَنَةِ ١٩٢٦، شُغِّلَ صَارُوخٌ رُوبَرْتٌ غُودَارْدٌ عَلَى نَحْوِ أَفْضَلِ مِنْ كُلِّ الصَّوَارِيخِ الْقَدِيمَةِ؛ حَيْثُ اسْتَعْمَلَ نَدَلُ الْبَارُودِ وَقُودًا أَفْضَلَ بِكَثِيرٍ - هُوَ الْبَنْزِينُ، الَّذِي يُكُونُ لَدَى اخْتِرَاقِهِ كَمِّيَّاتٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الْعَازِ الْحَارِّ. وَفِي الصَّارُوخِ، تَنْدَفِعُ الْعَارَاتُ الْمُشْتَعِنَةُ إِلَى الْفُتْحَةِ الْكَبِيرَةِ فِي طَرَفِهِ بِقُوَّةٍ شَدِيدَةٍ، فَتَدْفَعُ بِهَا إِلَى الْفَضَاءِ. وَقَدْ انْطَلَقَ صَارُوخُ غُودَارْدِ بِسُرْعَةٍ تَقْرُبُ مِنْ ١٠٠ كيلومترٍ فِي السَّاعَةِ، مُحَقِّقًا ارْتِفَاعًا مُذْهِلًا يَبْلُغُ ١٢ مِثْرًا وَنِصْفَ الْمِثْرِ، وَقَاطِعًا مَسَافَةً تَزِيدُ عَلَى ٥٦ مِثْرًا.

قُوَّةُ الصَّارُوخِ الْحَدِيثِ

يُنْتِجُ الْمُحَرِّكُ الصَّارُوخِيُّ قُوَّةً تُوَازِي ٣٠٠٠ مَرَّةً قُوَّةَ مُحَرِّكِ السَّيَّارَةِ، دِي الْحَجْمِ نَفْسِهِ. وَفِي عامِ ١٩٩٧، سَجَلَتْ سَيَّارَةٌ مَزُودَةٌ بِمُحَرِّكِ صَارُوخِيٍّ سُرْعَةً مُذْهِلَةً تَزِيدُ عَلَى ١٢٢٠ كيلومترًا فِي السَّاعَةِ. وَبِالسَّيْنَةِ إِلَى الطَّائِرَاتِ الصَّارُوخِيَّةِ، لَهُ يُحْطَمُ بَعْدُ الرَّقْمُ الْقِيَاسِيُّ الَّذِي سُجِّلَ فِي سَنَةِ ١٩٦٧؛ وَهُوَ ٧٢٣٢ كيلومترًا فِي السَّاعَةِ.

المُضادُّ الحَيَوِيُّ

أَلِكْزَنْدَرُ فَلَامَنْغ. ١٩٢٨. ثَرْبَطَانِيَا.

الخصائص الفحائية

المُضادُّ الحَيَوِيُّ عَقَّارٌ يُمَكِّنُهُ قَتْلُ
الْحَرَائِثِمِ أَوْ الْمَايْكُرُوبَاتِ الَّتِي تُسَبِّبُ
الْأَمْرَاضَ لِلْإِنْسَانِ. وَقَبْلَ وُجُودِ هَذِهِ
الْمُضَادَّاتِ، لَمْ يَكُنْ لَدَى الْأَطِبَّاءِ إِلَّا
وَسَائِلُ قَلِيلَةٍ لِقَتْلِ الْبَكْتِيرِيَا الْمُؤْذِيَةِ
فِي الْجِسْمِ. وَلِذَا، كَانَ النَّاسُ يَمُوتُونَ
بِأَعْدَادٍ كَبِيرَةٍ مِنْ أَمْرَاضٍ وَتَلَوُّنَاتٍ
تُسَبِّبُ بِهَا الْحَرَائِثِمُ وَالْفَيَّرُوسَاتُ.
وَتُعَدُّ الْمُضَادَّاتُ الْحَيَوِيَّةُ الْيَوْمَ مِنْ بَيْنِ
أَفْضَلِ أَدَوَاتِ الطَّيِّبِ لِمُسَاعَدَةِ النَّاسِ
عَلَى الشِّفَاءِ.

مِيعَادُ

تَمَّ اكْتِشَافُ الْمُضَادِّ الْحَيَوِيِّ الْأَوَّلِ بِالصُّدْفَةِ. فَفِي
عَامِ ١٩٢٨، كَانَ الْعَالِمُ الْجَرَائِمِيُّ - الْبِكْتِيرِيُولُوجِيُّ
- الْبَرِيطَانِيُّ أَلِكْزَنْدَرْ فَلَامَنْغُ يُرَبِّي بَعْضَ الْجَرَائِمِ فِي
مُخْتَبَرِهِ اللَّندِنِيِّ. وَذَاتَ يَوْمٍ، لَاحَظَ وُجُودَ بُقْعَةٍ مِنْ
الْعَفْنِ الْأَخْضَرِ بَيْنَ الْجَرَائِمِ. لَدَى تَفَقُّصِ الْبُقْعَةِ، دُهِشَ
لِعَدَمِ رُؤْيَتِهِ أَيِّ جَرَائِمٍ حَيَّةٍ حَوْلَهَا. فَبَدَأَ يُنَمِّي مَزِيدًا مِنْ
ذَلِكَ الْفُطْرِ الْعَفْنِيِّ، ثُمَّ حَقَنَهُ فِي أَجْسَامِ فِرَانٍ مَرِيضَةٍ.
وَاكْتَشَفَ فَلَامَنْغُ أَنَّ هَذَا الْعَفْنَ قَتَلَ الْجَرَائِمَ، لَكِنَّهُ لَمْ
يُؤْذِ الْحَيَوَانَاتِ؛ فَسَمَّى ذَاكَ الْفُطْرَ الْعَفْنِيَّ: الْهَيْسِيلِينَ.

النَّشْطُ فِي الْحَيَاةِ الْبَشَرِيَّةِ

بَعْدَ اكْتِشَافَاتِ فَلَامَنْغُ، أَوْحَدَ الْعُلَمَاءُ عَدَدًا كَثِيرًا مِنَ الْمُضَادَّاتِ الْحَيَوِيَّةِ الْأُخْرَى الَّتِي
تُهَاجِمُ الْجَرَائِمَ؛ مِنْ دُونِ إِيْذَاءِ الْخَلَايَا فِي جِسْمِ الْإِنْسَانِ. فَالْمُضَادَّاتُ إِمَّا تَقْتُلُ الْجَرَائِمَ،
وَإِمَّا تَوْقِفُ نُمُوَّهَا. وَفِي الْمَقَامِ الرَّئِيسِيِّ، تُسْتَحْدَمُ لِمُعَالَجَةِ النُّشْرِ؛ لَكِنَّ الْأَطِبَّاءَ الْبَشَرِيِّينَ
أَيْضًا يَسْتَعْمِلُونَهَا لِمَنْعِ إِصَابَةِ الْحَيَوَانَاتِ بِالْأَمْرَاضِ، أَوْ لِمُسَاعَدَتِهَا عَلَى النُّمُوِّ.

الْعَمَلُ فِي الْمُسْتَسْبِيَةِ

يَعْمَلُ الْهَيْسِيلِينَ وَغَيْرُهُ مِنَ الْمُضَادَّاتِ الْحَيَوِيَّةِ ضِدَّ الْكَثِيرِيَا الَّتِي تَنْسَبُ بِالْمَرَضِ، لَكِنَّ هَذِهِ الْأَدْوِيَّةَ لَا
تَنْحُ فِي الْعَمَلِ ضِدَّ الْفَيَّرُوسَاتِ - الْمُتَسَبِّبَةِ بِالزُّكَامِ أَوْ الرَّشْحِ، أَوْ بِأَمْرَاضٍ مِثْلِ الْإِنْفُلُوزَا. وَقَدْ يَصِفُ
الطَّبِيبُ أَحَدَ الْمُضَادَّاتِ الْحَيَوِيَّةِ لِمُصَابٍ بِالرَّشْحِ أَوْ الْإِنْفُلُوزَا، نُعْيَةً وَقَائِيَةً مِنَ الْإِصَابَةِ بِمَرَضٍ حُرْتُومِيٍّ.

الأشعة السينية

فلهلم كورنر رونتجن. ١٨٩٥. ألمانيا.

الصور الطبية

الأشعة السينية

الشعاع السيني شعاع غير مرئي يمر بسهولة عبر الأنسجة الناعمة (مثل جلد الإنسان)، لا عبر الأنسجة الصلبة (مثل العظام). ومن خلال الأشعة السينية، يستطيع الأطباء أن يروا ما في داخل جسم الإنسان؛ من دون شقه. تنفذ حزمة الأشعة السينية إلى الجسم البشري، وتنتج صورة فوتوغرافية؛ تكشف للأطباء ما إذا كانت العظام، أو الأعضاء، أو الأسنان، أو حتى الأوعية الدموية في حالة جيدة أم لا.

عجزة الفجاء

في سنة ١٨٩٥، كان فلهلم كورنر رونتجن يقوم بتجارب على نوع مميز من المصابيح يسمى أنبوب أشعة الكاثود - أو صمام الأشعة المهبطية. وذات يوم، غطى الأنبوب بورقة سميكة سوداء؛ لحصر الأشعة في الداخل. لكنه ذهل لدى رؤيته شاشة على طاولة مختبره الطويلة... بدأت تتوهج! فليسبب أو لآخر، مرّت أشعة المصباح عبر الورقة السوداء السميكة؛ ووصلت إلى الشاشة. فقرر رونتجن تسمية تلك الأشعة الغامضة أشعة إكس - لأن حرف الإكس يرمز إلى المجهول.

عشائر السرطانات

بَعْدَ مَزِيدٍ مِنَ الْأَنْحَاثِ، اكْتَشَفَ الْعُمَاءُ أَنَّ
الْأَشْعَةَ السَّيِّئَةَ تُدْحِقُ أَضْرَارًا بِالْخَلَايا الَّتِي
تُكَوِّنُ جِسْمَ الْإِنْسَانِ. وَأَدَّى ذَلِكَ إِلَى فِكْرَةِ
اسْتِخْدَامِ أَشْعَةٍ رَوْتِغِنَ لِقَتْلِ الْخَلَايا السَّرَطَانِيَّةِ
فِي أَحْشَاءِ الْمُصَابِينَ. وَالْيَوْمَ، «يَقْصِفُ»
الْأَطْبَاءُ خَلَايا الْجِسْمِ الْمُعْتَلَّةَ بِالْأَشْعَةِ السَّيِّئَةِ
الَّتِي تُؤَدِّي إِلَى مَنَعِ الْخَلَايا السَّرَطَانِيَّةِ مِنَ
الْإِنْتِصَارِ، وَإِنتَاجِ خَلَايا إِصَافِيَّةٍ.

التصوير المقطعي

يُسَمَّى أَسْوَدُ اسْتِخْدَامِ الْأَشْعَةِ السَّيِّئَةِ،
لِتَرْوِيدِ الْأَطْبَاءِ بِصُورٍ مُقَاطِعَ مُسْتَوِيَةٍ مِنَ
الْأَجْسَامِ: تَصْوِيرًا مُقَطَّعِيًا مُخَوِّنًا. فَتَمَّةُ آلَةِ
تُوجِّهُ حُرْمَةً بِالْعَةِ الدَّقَّةِ مِنَ الْأَشْعَةِ السَّيِّئَةِ إِلَى
أَحَدِ أَجْزَاءِ الْجِسْمِ مِنْ رَوَايا عَدِيدَةٍ مُخْتَلِفَةٍ.
وَتَنْتَقِلُ النَّتَائِجُ إِلَى حَاسُوبٍ، مُبَرِّمِ كَيِّ يُعْطِي
لِدَلِيلِ الْجُزْءِ مِنَ جِسْمِ الْإِنْسَانِ صُورَةً وَاضِحَةً
ثَلَاثِيَّةَ الْأَنْعَادِ - تُظْهِرُهُ مِنْ جَمِيعِ حَوَانِيهِ.

الهندسة الوراثية

شانلي كوون وهيزتزت بوتز. ١٩٧٣. الولايات المتحدة.

المورثات الماعاة

المورثات، أو الجينات، أجزاء
مُتناهية الصغر من كل الخلايا الحية؛
تحدد الخصائص الوراثية المميزة في
الكائنات الحية - من لون الزهر إلى
طول ذيل الحيوان. وفي استطاعة
الهندسة الوراثية أن تُغيّر، أو تستبدل،
جينات في النباتات أو الحيوانات؛
للحصول من أجيالها التالية على
الخصائص المرغوب فيها. مثلاً، قد
يُغيّر العلماء الجينات في نعجة ماء؛
لتكون صغارها في صحة أفضل.

في سنة ١٩٧٣، اكتشف ستانلي كوون
وهيزتزت بوتز وسيلة لإزالة الجينات في نوع
من الجراثيم، وإحلال جينات من نوع جرثومي
آخر محلها. وكانت النتيجة أن البكتيريا المعدلة
جينياً أنتجت جراثيم مشابهة في خصائصها
للتنوع الآخر. وأظهر كوون وبوتز كيفية
استخدام المورثات لتغيير «مواليد» البكتيريا
أو أي كائنات حية أخرى.

في عملية الجدل الحيوي، يأخذ العلماء حينه من كائن حي ويوصونها
حدلاً، أو تراكباً، بحية في مخلوق حي مختلف. ويستخدم الحدل
الحيوي، منذ أوائل ستينات القرن العشرين، في رزق الذرة، وزيادة حليب
الأبقار، وتسريع نمو الفراخ - وهي أمور تثير الخلافات بين العلماء
وتواجه بالانتقاد من جمعيات بيئية وغيرها في العديد من أنحاء العالم.

في عام ١٩٩٠، أجريت إحدى التجارب الأولى للهندسة الوراثية البشرية. كانت طفلة في الرابعة من عمرها
تعاني من حبة شاذة، تجعلها تصاب بالزكام أضعاف أضعاف ما يصاب به معظم الناس. فأزال الأطباء بعض
الكرات البيضاء من دم الطفلة، وحقنوا جينات طبيعية في تلك الكرات. ونجد أن أعداد الكرات المعدلة إلى
دمها، تبين أن المعالجة نجحت، وأن بسنة إصابة الطفلة بالزكام انخفضت عما كانت عليه في السابق.

اللَّدائِنُ

ليُو هَنْدِرِكْ بايْكلَنْدُ. ١٩٠٧. الُولايَاتُ الْمُتَّحِدَةُ.

عَلَى كُلِّ الْأَشْكَالِ

اللَّدائِنُ (الْبِلَاسْتِيكُ)، مَادَّةٌ مِنْ صُنْعِ
الْإِنْسَانِ، يُمَكِّنُ تَكْوِينَهَا فِي أَيِّ شَكْلِ
مَطْلُوبٍ. تُحَاكُ ثِيَابٌ مِنْ أَلْيَافِ
بِلَاسْتِيكِيَّةٍ، وَتُصْنَعُ أَكْيَاسُ الْمَتَاجِرِ
الْكُبْرَى مِنْ صَفَائِحِ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ، كَمَا
تُقَوَّلَبُ مِنَ اللَّدَائِنِ الصُّلْبَةِ زُجَاجَاتُ،
وَقَسَاطِلُ، وَصُحُوفٌ، وَكَرَاسٍ، وَخَتَى
هَيَاكِلُ سَيَّارَاتٍ. وَمِنْ الْمُمَكِّنِ أَنْ
تَكُونَ اللَّدَائِنُ بِصَلَابَةِ الْفُولاذِ، أَوْ
بِنُعُومَةِ الصُّوفِ. وَمِنْ الْمُمَكِّنِ أَيْضًا
أَنْ تَأْتِيَ الْمَوَادُّ الْبِلَاسْتِيكِيَّةُ بِأَيِّ لَوْنٍ
مَطْلُوبٍ، أَوْ شَفَافَةً مِثْلَ الزُّجَاجِ.

اللَّدِينَةُ الْأُولَى

تَوَصَّلَ الْكِيمِيائِيُّ الْأَمِيرِكِيُّ، الْمَوْلُودُ فِي بَلْجِيكَا،
لِيُو هَنْدِرِكْ بايْكلَنْدُ، إِلَى اخْتِرَاعِ اللَّدَائِنِ مُصَادَفَةً.
فَفِي مَطْلَعِ الْقَرْنِ الْعِشْرِينَ، أَعَدَّ مَادَّةً وَضِيعَةً
لِيُغْلَفَ بِهَا سِلْكَا كَهْرَبَائِيًّا؛ لَكِنَّهُ اكْتَشَفَ لَاحِقًا أَنَّ
تَسْخِينَ تِلْكَ الْمَادَّةِ يُثَبِّتُهَا عَلَى الشَّكْلِ الَّذِي تَكُونُ
فِيهِ أَصْلًا. سَمَّى بايْكلَنْدُ مَادَّتَهُ الْحَدِيدَةَ بايْكَلَايْتِ،
وَبَدَأَ يُجَرِّبُهَا فِي صُنْعِ أَشْيَاءَ عَدِيدَةٍ مُخْتَلِفَةٍ - مِنْ
مِقْبَضِ الْقَدْرِ إِلَى جِهَازِ الْهَاتِفِ. وَهَكَذَا، كَانَتْ
الْبَايْكَلَايْتِ أُولَى الْمَوَادِّ الْبِلَاسْتِيكِيَّةِ الْعَمَلِيَّةِ.

بَدِيلَةُ الْمَوَادِّ الطَّبِيعِيَّةِ

تَتَمَيَّزُ الْمَوَادُّ الدَّائِمِيَّةُ بِأَنَّهَا أَحْفَ مِنْ الْحَدِيدِ أَوْ الْفُولاذِ، وَلَا تَتَعَرَّضُ لِلصَّدَأِ. وَعَلَى عَكْسِ الْخَشَبِ، فَإِنَّهَا فِي الْعَالِبِ سَهْلَةُ التَّنْظِيفِ، كَمَا أَنَّهَا لَا تَنْتَوِي وَلَا تَكْسِرُ بِسَهُولَةٍ مِثْلَ الزُّجَاجِ. وَتَحُلُّ الدَّائِنُ مَحَلَّ الْعَدِيدِ مِنَ الْمَوَادِّ الطَّبِيعِيَّةِ، وَيَضَعُ أحيانًا تَمَيِّزُ الْبِلَاسْتِكِ عَنِ الشَّيْءِ الْحَقِيقِيِّ.

لَيْسَتْ كُلُّهَا نَفْعًا

لَا شَكَّ فِي أَنَّ اخْتِرَاعَ الْبِلَاسْتِكِ سَهَّلَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ وَحَسَّنَهَا، لَكِنَّهُ خَلَقَ فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ مَشَاكِلَ لِلْمُجْتَمَعَاتِ. فَالدَّائِنُ سَبَبٌ رَئِيسِيٌّ لِلتَّلَوُّثِ الْبَيْئِيِّ، لِأَنَّ مُعْظَمَهَا لَا يَتَنَبَّهُ أَوْ يَتَحَلَّلُ إِلَّا بَعْدَ وَقْتٍ طَوِيلٍ لِلْعَايَةِ؛ كَمَا أَنَّ التَّخَلُّصَ مِنَ النُّفَايَاتِ الْبِلَاسْتِكِيَّةِ أَمْرٌ مُكَلِّفٌ جَدًّا. وَمِنْ الْحُلُولِ لِهَذِهِ الْمَشَاكِلِ، إِعَادَةُ تَدْوِيرِ الْبِلَاسْتِكِ لِصُنْعِ مَوَادِّ حَدِيدَةٍ؛ أَوْ اخْتِرَاعُ لَدَائِنٍ تَتَحَلَّلُ خِلَالَ وَقْتٍ أَقْصَرَ.

الرُّبوت

جورج س. ديفول وجوزف ف. إنغليزغر. ١٩٥٦. الولايات المتحدة.

العامل العادي

الرُّبوت («الإنسان» الآلي) آلة تُنفَّذ أعمالاً تعود البشر القيام بها. وغالباً ما يقوم الرُّبوت بمهام يجدها الإنسان خطيرة، أو صعبة، أو كريهة. ويرتكب الرُّبوت أخطاءً تقل عن أخطاء الإنسان؛ كما أنه لا يحتاج إلى الراحة، أو تناول الطعام، أو الذهاب إلى المرحاض. في المصانع، تقوم الرُّبوتات بشتى المهام - من إدخال أذرعها في أفران شديدة الحرارة، إلى صف زجاجيات سريعة الانكسار في الصناديق المعدة لها. وفي المنازل، يستطيع الرُّبوت أن يُنظف السجاد بمكنسة كهربائية، من دون مساعدة بشرية.

روبوتات المصانع

في عام ١٩٥٦، تعاون جورج س. ديفول وجوزف ف. إنغليزغر على صنع روبوت عملي. لكن ذلك «الإنسان» الآلي لم يكن أكثر بكثير من ذراع معدنية قوية وطويلة، ذات «دماغ» إلكتروني. ومع ذلك، فقد باعوا الرُّبوت إلى مصنع للسيارات؛ حيث عمل مع «رُملائه» من بني البشر في خط التجميع.

الرّوبوتاتُ القَضائِيَّةُ

في سَنَةِ ١٩٧٦، أُنْزِلَتِ الْوِلَايَاتُ
الْمُتَّحِدَةُ عَلَى سَطْحِ كَوْكَبِ الْمَرِيحِ
رُوبُوتَيْنِ قَضَائِيَّيْنِ، هُمَا قَائِكِنَغْ-١
وَقَائِكِنَغْ-٢. قَاسَ الرُّوبُوتَانِ
حَرَارَةَ الْكَوْكَبِ الْأَحْمَرِ، وَضَغْطَهُ
الْحَوِّيَّ، وَسُرْعَةَ رِيَّاحِهِ؛ كَمَا أَجْرَيَا
اِحْتِبَارَاتٍ عَلَى التُّرْبَةِ، بَحْثًا عَنْ
دَلَائِلَ عَلَى وُجُودِ حَيَاةٍ. وَفِي عَامِ
٢٠٠٤، أُرْسِلَ إِلَى الْمَرِيخِ رُوبُوتَانِ
آخَرَانِ أَكْثَرُ تَقْدُمًا؛ تَنْقَلَا عَلَى
سَطْحِهِ، لِلْبَحْثِ عَنْ أَيِّ آثَارٍ لِلْمَاءِ.

الرُّوبُوتَاتُ الطَّبِيَّةُ

فِي كُليَّةِ الطَّبِّ التَّابِعَةِ لِحَامِيَةِ مِيَامِي الْأَمِيرِكِيَّةِ، اسْتَحْدَمَ الطُّلَّابُ أَحَدَ الرُّوبُوتَاتِ الْأَوَّلِيَّةِ لِيَتَعَمَّمُوا
كَيْفِيَّةَ تَشْخِيصِ الْمَرَضِ. كَانَ حُورْجُ «مَرِيضًا» آيًّا يُمَكِّنُهُ إظهارُ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْجِسْمِ، وَسُرْعَةِ
النَّبْضِ، وَمُسْتَوَى ضَغْطِ الدَّمِ. وَيَجْمَعُ طُلَّابُ الطَّبِّ مَعْلُومَاتٍ عَنِ النَّبْضِ، وَالْحَرَارَةِ، وَالتَّنَفُّسِ،
وَدَقَّاتِ الْقَلْبِ وَأَصْوَاتِهِ؛ ثُمَّ يُشَحَّصُونَ «مَرَضَ» حُورْجِ، وَيَقْرَرُونَ نَوْعَ الْمُعَالَجَةِ.

آلة النسخ

نُشِئَتْ كَارْلُسُون. ١٩٣٨. الولايات المتحدة.

النسخ التلقائي

في مُعْطَمِ آلاتِ النسخِ الحديثة، توضعُ في الآلةِ وَرَقَةٌ مَكْتُوبَةٌ أَوْ مَطْبُوعَةٌ؛ فَيُسَلَّطُ عَلَيْهَا ضَوْءٌ ساطِعٌ. يَرْتَدُّ الضَّوُّ بِسُرْعَةٍ مِنَ الْوَرَقَةِ الْأَصْلِيَّةِ، وَيَحْلُقُ شِخْنَاتٍ كَهَرَبَائِيَّةً عَلَى وَرَقَةٍ بَيضاء. تُعْبَرُ الآلةُ هَذِهِ الْوَرَقَةُ الثَّانِيَّةُ بِمَسْحُوقٍ أَسْوَدَ نَاعِمٍ، يَلْتَصِقُ بِالْمَاكِينِ الَّتِي انْعَكَسَتْ عَلَيْهَا صُورُ الْكَلِمَاتِ أَوْ الرُّسُومِ. وَبِدَقَّةٍ حَرَارِيَّةٍ سَرِيعَةٍ وَقَصِيرَةٍ، يَتَشَكُّ الْمَسْحُوقُ الْحَبْرِيُّ فِي مَوْقِعِهِ. وَهَكَذَا نَحْصُلُ عَلَى صُورَةٍ - أَوْ نُسخَةٍ - طَبِيقِ الْأَصْلِ.

...وَمِنْ أَوْلَيْكَ النَّسَاحِ

قَبْلَ اخْتِرَاعِ آلاتِ النسخِ، لَمْ تَكُنْ هُنَاكَ وَسَائِلُ سَهْلَةٌ لِاسْتِنْسَاحِ مَا يُطْبَعُ أَوْ يُكْتُبُ بِالْيَدِ. فَفِي ثَلَاثِينَاتِ الْقَرْنِ الْعِشْرِينَ، كَانَتْ وَظِيفَةُ تَشْسِيتِ كَارْلُسُونِ إِعْدَادَ نُسخٍ لِبَطَلِبَاتِ بَرَائِاتِ الْإِخْتِرَاعِ، الْمُقَدَّمَةِ إِلَى مَكْتَبِ الْبَرَائِاتِ الْأَمِيرِكِيِّ. لَكِنْ ضَعْفَ نَظَرِهِ وَالْأَلَمَ فِي أَصَابِعِهِ، جَعَلَاهُ يَجِدُ صُعُوبَةً فِي نَسْخِ الْوُثَائِقِ بِالْيَدِ. وَقَدْ كَافَحَ كَارْلُسُونُ نَحْوَ ثَمَانِي سَنَوَاتٍ لِإِخْتِرَاعِ آلَةٍ نَسْخِ، حَيْثُ يُمَكِّنُهُ «وَضْعُ وَرَقَةٍ فِي فَتْحَةٍ وَاسْتِخْرَاجُ نُسخَةٍ لَهَا». أَخِيرًا، فِي عَامِ ١٩٣٨، نَجَحَ فِي بِنَاءِ أَوَّلِ آلَةٍ نَاسِخَةٍ.

آلات النسخ الحديثة

أَجَرَتِ الْخِتِرَاعَاتُ حَدِيثَةَ الْعَهْدِ تَحْسِينَاتٍ كَبِيرَةً
فِي آلَاتِ النِّسْخِ؛ بِمَا فِي ذَلِكَ النِّسْخُ عَلَى حَافَتَيْ
الْوَرَقَةِ، وَتَضْغِيرُ حَجْمِ الْمَنْسُوحِ أَوْ تَكْبِيرُهُ. وَتَعْتَمِدُ
أَحَدُ هَذِهِ الْآلَاتِ عَلَى الْحَاسُوبِ؛ الَّذِي «يَقْرَأُ»
الْمُسْتَنَدَاتِ، وَيَخْتَرِنُ مَعْلُومَاتِهَا الْمُسَفَّرَةَ فِي دَاكِرَتِهِ.



مُكَيِّفُ الْهَوَاءِ

الولايات المتحدة.

١٩٠٢.

ولس كاريز.

مختبراً من الحر

يُسَاعِدُ مُكَيِّفُ الْهَوَاءِ عَلَى ضَبْطِ
الْحَرَارَةِ، وَالرُّطُوبَةِ، وَالْغُبَارِ، وَحَرَكَةِ
الْهَوَاءِ؛ دَاخِلَ مَبْنًى، أَوْ سَيَّارَةٍ، أَوْ
طَائِرَةٍ، أَوْ قِطَارٍ. وَتَتِمَثَّلُ الْفِكْرَةُ فِي
إِمْتِنَاعِ النَّاسِ بِالْبُرُودَةِ، وَإِشْعَارِهِمْ
بِالرَّاحَةِ؛ لَكِنَّ لِلْمُكَيِّفَاتِ مَهَامَ أَكْثَرَ
مِنْ ذَلِكَ. فَهِيَ تُزِيلُ الْأَوْسَاخَ وَالْغُبَارَ
مِنَ الْهَوَاءِ، وَتُبْقِي الْمَوَادَّ الْغِذَائِيَّةَ فِي
الْأَسْوَاقِ طَارِجَةً؛ كَمَا تُؤَمِّنُ أَجْوَاءَ
نَقِيَّةً فِي مَصَانِعِ الْعَقَاقِيرِ أَوْ قِطْعِ الْغِيَارِ
الْإِلِكْتُرُونِيَّةِ الدَّقِيقَةِ.

فِكْرَةٌ مِّنْ عِشَّةٍ

في عام ١٩٠٢، تَعَاقَدَتْ شَرِكَةٌ لِلطَّبَاعَةِ وَالشَّرِّ فِي مَدِينَةِ نِيويوركَ
مَعَ الْمُهَنْدِسِ الْمِيكَانِيكَ السَّابِّ وَلِسْ كَارِيَرٍ لِحَلِّ مُشْكِلَةِ مُسْتَعْصِيَةِ
- حَيْثُ كَانَ الْحَوْ الْحَارُّ الرُّطْبُ يُؤَدِّي إِلَى التِّصَاقِ الْأُورَاقِ،
وَاعْتِلَاقِهَا فِي آلَاتِ الطَّبْعِ. فَصَنَّمَ كَارِيَرٌ آلَةً تَسْحَبُ الْهَوَاءَ مِنَ
الخَارِجِ، وَتَمَرِّرُهُ عَلَى أَنْايَتٍ مَلِيئَةٍ بِالْمَاءِ الْمُمَلَّحِ الْبَارِدِ؛ ثُمَّ تَنْفُخُ
الْهَوَاءَ الْمُبَرَّدَ عَلَى آلَاتِ الطَّبَاعَةِ. وَقَدْ أَدَّى ذَلِكَ إِلَى عَدَمِ التِّصَاقِ
الْأُورَاقِ - وَمِنْ ثَمَّ إِلَى وِلَادَةِ أَوَّلِ مُكَيِّفِ غَضَرِيٍّ لِلْهَوَاءِ.

تَنْظِفُ وَتَنْفُخُ

تَعْمَلُ الْمُكَيِّفَاتُ أَيْضًا عَلَى تَنْظِيفِ الْهَوَاءِ. فَتَعْضُ الْأَجْهَزَةُ تَدْفَعُ بِالْهَوَاءِ
غَيْرِ مِصْفَاةٍ لِرَجَّةٍ، تَمْتَصُّ مَا يَحْمِلُهُ مِنْ مُعْظَمِ الْأَوْسَاحِ وَالْغُبَارِ، فِيمَا تُرْسِلُ
مِصَافٍ أُخْرَى شَحْنَةً كَهْرَبَائِيَّةً نَحْوَ الْغُبَارِ وَالْأَوْسَاحِ، وَتَسْقِطُهَا كَهْرَبَائِيًّا.

تُجَفِّفُ وَتُبَرِّدُ

تُشْعِرُ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ وَالرُّطُوبَةِ الْمُزْتَمِعَةَ النَّاسَ بِالضِّيقِ وَالْأَنْزِعَاجِ، لَكِنْ
مُكَيِّفَاتُ الْهَوَاءِ الْحَدِيثَةِ - بَدَأَ بِأَوَّلِ مُكَيِّفِ اخْتَرَعَهُ كَارِيَرٌ - تُرِيحُهُمْ.
فَهِيَ تَمَرِّرُ الْهَوَاءَ عَلَى أَنْايِبٍ بَارِدَةٍ تُبَرِّدُهُ، كَمَا تُحَوِّلُ الرُّطُوبَةَ فِي الْهَوَاءِ
إِلَى نِقَاطٍ مِنَ الْمَاءِ. أَلَمْ تُشَاهِدُوا، مَثَلًا، مَاءً يَنْقَطِرُ مِنْ مُكَيِّفَاتِ الْهَوَاءِ؟

فَرْنُ الْمَائِكُرُوَانِيفِ

الولايات المتحدة.

١٩٤٧.

بيرسي شينسر.

طَلَّتْ بِلْدِي بِسُرْعَةٍ

يُسَخَّنُ فَرْنُ الْمَائِكُرُوَانِيفِ الطَّعَامَ، أَوْ
يَطْبَخُهُ، بِاسْتِخْدَامِ مَوْجَاتٍ رَاقِيَّةٍ
قَصِيرَةٍ جِدًّا؛ تُسَمَّى مَوْجَاتٍ صُغْرِيَّةٍ،
أَوْ مُوَيَّجَاتٍ. وَتُسْتَهْلِكُ هَذِهِ الْأَفْرَانُ
مِنَ الطَّاقَةِ أَقَلَّ مِمَّا تَسْتَهْلِكُهُ أَفْرَانُ
الْغَازِ أَوْ الْكَهْرَبَاءِ الْمُعْتَادَةِ. وَسَبَبُ
ذَلِكَ أَنَّ الْمُوَيَّجَاتِ تَطْبُخُ الطَّعَامَ
بِسُرْعَةٍ شَدِيدَةٍ، وَتُسَخَّنُ الطَّعَامَ
وَحْدَهُ؛ وَلَيْسَ مَا يُحِيطُ بِهِ مِنْ هَوَاءٍ،
أَوْ بَقِيَّةِ الْفَرْنِ.

الطَّبْخُ بِغَيْرِ الْغَازِ

فِي عَامِ ١٩٤٦، كَانَ بِيرْسِي شِينْسَرُ يَدْرُسُ صِمَامًا مُعَرَّعًا يُولَّدُ الْمُوَيَّجَاتِ، وَيُعْرَفُ بِاسْمِهِ
الْمُغْنِيطَرُونِ. وَإِذَا الْعَمَلِ ذَاتَ يَوْمٍ، لَاحَظَ أَنَّ لَوْحَ الشُّوكُولَاتَةِ فِي خَبْثِهِ قَدْ ذَابَ. فَهَلْ
ذَوَّبَ الْمُغْنِيطَرُونُ ذَلِكَ السُّوْخَ؟ وَحَةَ شِينْسَرُ صِمَامَ الْمُوَيَّجَاتِ إِلَى كَمِّيَّةٍ مِنَ الْفُتْسَارِ أَوْ
حُبُوبِ الدُّرَّةِ الَّتِي تُشْوَى أَوْ تُقْمَى حَتَّى تَنْفَقَ. وَفِي خِلَالِ فِتْرَةٍ وَجِيرَةٍ، فَرَّقَعَتِ الْحُبُوبُ
وَصَارَتْ جَاهِزَةً لِلْأَكْلِ. وَهَكَذَا، اكْتَشَفَ شِينْسَرُ بِالْصُّدْفَةِ وَسِيَّةً لِلطَّبْخِ مِنْ دُونِ الْغَازِ.

الإعداد السريع للطعام

كَانَ سِينْسَرُ يُدْرِكُ أَنَّ الْمُؤَيَّحَاتِ تَهْرُ حُرَيَّاتِ الطَّعَامِ
ذَهَابًا وَإِيَابًا - أَوْ تُزَجَّرُجُهَا - مَلَائِينَ الْمَرَّاتِ فِي الثَّانِيَةِ
الْوَحِيدَةِ. وَيَحْنُقُ تَزَجَّرُجُ الحُرَيَّاتِ حَرَارَةً تُكْفِي لِتَسْحِينِ
الطَّعَامِ أَوْ طَبْخِهِ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ. لَذَا، وَضَعَ سِينْسَرُ
مُعْطِطَرُونًا دَاخِلَ فُرْنٍ مَعْدِيٍّ فِيهِ مِرْوَحَةٌ صَغِيرَةٌ لِبَعَثَرَةِ
الْمُؤَيَّحَاتِ. وَهَكَذَا، نَدَا عَصْرُ الإِعْدَادِ السَّرِيعِ لِلطَّعَامِ.

تَحْذِيرَاتٌ مِنَ الْمَايْكُرَوَائِفِ

مِنَ الْمُؤَكَّدِ أَنَّ الْفُرْنَ الْمُؤَيَّحِيَّ اخْتِرَاعٌ رَائِعٌ، لَكِنَّ الْأَشِعَّةَ الْمُتَسَرِّبَةَ قَدْ تُؤَدِي الْأَعْيُنَ.
صَحِيحٌ أَنَّ الشَّكَّةَ الْمَعْدِيَّةَ فِي بَابِ الْفُرْنِ مُصَمَّمَةٌ لِمَنْعِ تَسَرُّبِ الْأَشِعَّةِ، غَيْرَ أَنَّ مِنَ
الْأَفْضَلِ عَدَمَ الْاقْتِرَابِ كَثِيرًا مِنْ فُرْنِ الْمَايْكُرَوَائِفِ. لِنَمْلُومَاتِ أَيْضًا، أَنَّ الْمُؤَيَّحَاتِ
لَا تُقَدِّرُ عَلَى الْمُرُورِ عَنَّا الْمَعَادِنِ، لِأَنَّ الْمَعَادِنَ تَصُدُّهَا بِقُوَّةٍ؛ وَقَدْ تُنْحِقُ ضَرَرًا كَبِيرًا
بِالْمُعْطِطَرُونَ. لَذَا، يَجِبُ عَدَمُ وَضْعِ أَيِّ شَيْءٍ مَعْدِيٍّ فِي الْفُرْنِ الْمُؤَيَّحِيَّ!

الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ

هَنُورْت س. بُوْت. ١٩٠١. نِريْطَانِيَا.

فُرُووومُ! وَبِسْرَعَةٍ!

فِي عَامِ ١٩٠١، كَانَتِ الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ الَّتِي
اخْتَرَعَهَا هَنُورْت س. بُوْت مُرْعَبَةُ الشَّكْلِ وَالْوَرْنِ.
فَقَدْ اسْتَنْزَمَ حَجْمُهَا وَثَقُلَتْ بِأَنَّ تَنْقُلَ فِي شَوَارِعِ
لَنْدُنْ، عَلَى عَرَبَةٍ يَحْرُهَا حِصَانٌ. تَتَوَقَّفُ الْعَرَبَةُ أَمَامَ
أَحَدِ بُيُوتِ الْأَثْرِيَاءِ، فَيَمْدُ الْعَمَالُ مِنْهَا حُرْطُومًا
طَوِيلًا إِلَى الدَّاحِلِ غَيْرِ إِحْدَى التَّوَاقِفِ؛ وَ...
فُرُووومُ، تَبْدَأُ الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ بِتَنْظِيفِ الْبَيْتِ!

أَمْرٌ مَجْهُولُ النَّتَاجِ

لَمْ يُطَوَّرْ أَحَدٌ تِلْكَ الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ
الْأَصْلِيَّةُ، إِلَّا بَعْدَ ٣٥ سَنَةٍ. فَمِ عَامِ
١٩٣٦، صَمَّمِ الْأَمِيرِكِيُّ وَلِيْتُهُ هــ.
هُوْفَرُ مِكْنَسَةُ كَهْرَبَائِيَّةٌ أَصْغَرَ حَجْمًا
وَأَخْفَ وَرَنًا بِكَثِيرٍ عَنْ سَابِقَاتِهَا.
تَعْمَلُ عَلَى نَحْوِ عَمُودِيٍّ، وَلَا نَحْتَاجُ
إِلَى حُرْطُومٍ. وَسُرْعَانِ مَا تَذَاتِ الطَّلَبَاتُ
تَنْهَالُ عَلَيْهِ مِنْ أَنْحَاءِ الْعَالَمِ الْمُخْتَلِفَةِ.

تَمْتَصُّ الْمِكْنَسَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ الْأُوسَاخَ
وَالْعُبَارَ مِنْ أَرْضِ الْغُرْفِ وَالسَّجَادِ
بِوَاسِطَةِ مِرْوَحَةٍ تَدُورُ دَاخِلَ الْمُنْظَفَةِ
الْمُفْرَغَةِ بِسْرَعَةٍ، وَتَنْفُخُ الْهَوَاءَ إِلَى
خَارِجِ الْآلَةِ؛ مِمَّا يُؤَدِّي إِلَى خَلْقِ
فَرَاغٍ نَسْبِيٍّ. يَنْدَفِعُ الْهَوَاءُ الْخَارِجِيُّ
إِلَى الدَّاحِلِ لِمَلَأِ الْمَكَانَ «الشَّاعِرِ»،
مُلْتَقِطًا فِي طَرِيقِهِ الْأُوسَاخَ الْقَرِيَّةَ،
وَمُحْتَجِزًا إِيَّاهَا فِي كَيْسٍ قِمَاشِيٍّ
أَوْ وَرَقِيٍّ، فَيَمَّا تُصْبِحُ أَرْضُ الْغُرْفِ
وَالسَّجَاجُ نَظِيفَةً.

الْفُرْصَةُ السَّائِحَةُ الْكُبْرَى

فِي الْبَدْءِ، لَمْ يَكُنْ هُناكَ غَدَدٌ كَبِيرٌ مِمَّنْ
يُعيرونَ أَيَّ انْتِبَاهٍ يُدْكَرُ إِلَى اخْتِراعِ
بوث. فَالنَّاسُ مُعْتَادُونَ عَلَى تَنْظِيفِ
سَجَادِهِمْ بِاسْتِخدامِ الْمَكَائِسِ الْعَادِيَّةِ؛
أَوْ عَبْرَ ضَرْبِهَا بِالْعَصِيِّ، أَوْ غَسْلِهَا
بِالْمَاءِ. وَلَكِنْ، عِنْدَمَا طُيِبَ مِنْ بوث فِي
سَنَةِ ١٩٠٢ تَنْظِيفَ السَّجَادَةِ الْحُمْراءِ
فِي كَنِيسَةِ وَشْتِمُسْتَر، لِتَتَوَيَّجَ الْمَلِكُ
أَدُورْدُ السَّابِعِ، دُهِلَ النَّاسُ بِسُرْعَةٍ عَمَلِ
الْمِكنَسَةِ الْكَهْرَبَائِيَّةِ، وَتَنْظِيفِهَا الْحَيِّدِ.
وَسُرْعَانِ مَا بَدَأَ النَّاسُ يَتَنَافَسُونَ بِشِدَّةٍ
عَلَى اسْتِخدامِ الْاِخْتِراعِ الْجَدِيدِ فِي
تَنْظِيفِ بُيُوتِهِمْ.



وَهَذِهِ أَيْضًا، لَا تَنْسَوُهَا

شكوت وبرائن أولسن

١٩٨٠

الولايات المتحدة

المِرْلَجَةُ الْمُعَجَّلَةُ

في شتاء كُلِّ سَنَةٍ، كَانَ الْأَخَوَانِ سُكُوتْ
وَبْرَائْنِ أُولْسُونِ يُمارِسَانِ لُعْبَةَ الْهوكي
عَلَى الْجَلِيدِ. وَمَعَ ذَوَابِ الْجَلِيدِ فِي بَدَايَةِ
الصَّيْفِ، يُعِيدُ كُلُّ مِنْهُمَا رَلَاخَتَيْهِ النَّصِيفَتَيْنِ
إِلَى الْعُلْيَةِ. وَلِحَيْبِ عَوْدَةِ الْجَلِيدِ، كَمَا
يَقْتَضِيَانِ هَوَايَتَهُمَا الْمُفَضَّلَةَ، إِلَى أَنْ خَطَرَتْ
لَهُمَا عَامَ ١٩٨٠ فِكْرَةَ دَكِيَّةٍ. رَنَظَا صَفًا
مِنْ عَحَلَاتِ الْمَزَالِجِ بِالْجِزْمِ الَّتِي يَلْبَسَانِهَا
فِي الْحَقُوبِ، وَصَارَ فِي إِمْكَانِهِمَا «التَّرْلُحُ»
عَلَى الْعَحَلَاتِ طَوَالَ فَضْلِ الصَّيْفِ. وَأُطْلِقَ
الْأَخَوَانِ أُولْسُونِ عَلَى اخْتِرَاعِهِمَا اسْمَ
«الْمِرْلَجَةِ الْمُعَجَّلَةِ» (الْمُرَوْدَةِ بِعَحَلَاتٍ) أَوْ
«الْمِرْلَقَةِ الدَّخْرُوجِيَّةِ».

الفيلكرو

في أحد الأيام، كان المهندس الكهربائي جوزج دو ميسترال يتمشى في الغابة؛ فعلمت بسترته ثمار نبتة ذات غلب شائكة. دفعه حب الاستطلاع إلى معرفة كيفية التصاق هذه المشوكات، تحت المحهر رأى أن للمشوكات حطافات صغيرة مثل صنابير الصيد، والنسيج في سترته حنقات صغيرة مثل عرى القمصان - وعندما تعلق الصنارة بالعرورة، تلتصق المشوكات بالنسيج. فأعد دو ميسترال شريطين من النسيج أحدهما مزوذا بالصنابير، والآخر بالعرى. وبمجرد ضغط واحد على الآخر، يلتصقان بثبات. واختار دو ميسترال لاختراعه اسم فيلكرو.

جوزج دو ميسترال

١٩٥١

شويسرا

لازلو وغبوزغ بيرو

١٩٣٨

هنغاريا

قلم الحبر الجاف

قبل أقلام الحبر الجاف كان هناك نوعان من أقلام الحبر؛ بعضها يملأ بالحبر، وبعضها الآخر، الأقدم عهداً، يغمس في الحبر. ثم، في عام ١٩٣٨، اخترع الأخوان لازلو وغورغ بيرو نوعاً مختلفاً تماماً من أقلام الحبر - هو قلم الحبر الجاف؛ حيث الحبر في هذه الأقلام بسماكة العسل. ففي داخل قلم الحبر الجاف، تسحب الحاذيئة الحبر لرولاً نحو كرة في رأس القلم. وعندما تكتبون بمثل هذه الأقلام، ذات الرؤوس المكورة، تدور الكرة؛ وتسمح بمرور خط دقيق من الحبر على الورقة - من دون تنقيط حبر، أو تطيخ الورقة.

المُصْطَلَحَاتُ الْمُسْتَخْدَمَةُ فِي الْعَرَبِيَّةِ، مَعَ الْمُصْطَلَحَاتِ الْأَصْلِيَّةِ

radio signals	الإشارات الراديوية (اللاسلكية)
X-Ray	الأشعة السينية (أشعة إكس)
Digital Video – or Versatile – Disc (DVD).....	الأقراص الرقمية الفيديو
satellites	الأقمار الاصطناعية
video cameras	آلات التصوير الفيديوية
copying machine	آلة النسخ
influenza	الإنفلونزا
blood vessels	الأوعية الدموية
Bakelite	البائكلائت
software	برمجيات
fiber optics.....	بصريات الألياف (الألياف البصرية)
bacteria	البكتيريا
data.....	بيانات (معطيات)
penicillin	البنيسيلين
transistor.....	الترانزستور (المقاوم الانتقالي)
Computerized Axial Tomography (CAT) scan	التصوير المقطعي المحوري المحوسب
light amplification by stimulated emission of radiation (laser).....	تضخيم الضوء بإطلاق الإشعاع المنشط (لايزر)
Frequency Modulation (FM)	تضمين التردد أو التضمين الترددي (أف-أم)
Amplitude Modulation (AM).....	تضمين السعة أو التضمين السعوي (آ-أم)
gene splicing	الجدل الجيني (الوصل بالتراكب)
germs	الجرثيم
transmitting set / transmitter	جهاز الإرسال
receiving set / receiver	جهاز الاستقبال
computer.....	الحاسوب (الكمبيوتر)
laser beam.....	حزمة من أشعة اللايزر
assembly line	خط التجميع

rotor	دَوَّارَةُ الدَّفْعِ الرَّافِعِ (الْمِدْسَرَةُ، أَوِ الدَّافِعَةُ، أَوِ الدَّوَامَةُ)
High Definition TeleVision (HDTV)	رُؤْيَةٌ عَنِ بُعْدٍ عَالِيَةٍ الْوُضُوحِ
silicon chip	رُقَاقَةٌ سِيلِكُونِيَّةٌ
robot.....	الرَّبُوبُوتُ («الْإِنْسَانُ» الْآلِيّ)
(roller) skates	الزَّلَاجَةُ التَّضَلِّيَّةُ
hybrid car	سَيَّارَةٌ هَجِينَةٌ (مُخْتَلِطَةُ النِّظَامِ)
semiconductor	شِبْهُ مُوصِلَةٍ لِلْكَهْرَبَاءِ
code.....	شَفْرَةٌ (كُودٌ)
cathode-ray tube	صِمَامُ أَشْعَةِ الْكَاثُودِ (الْأَشْعَةُ الْمَهْبِطِيَّةُ)
pistons.....	الضَّمَامَاتُ الْمُتَزَلِّقَةُ (الْمَكَابِسُ)
three dimensional (3D) image	صُورَةٌ ثَلَاثِيَّةُ الْأَبْعَادِ
whirlybird	الطَّائِرُ الدَّوَامِيّ
helicopter / chopper	الطَّائِرَةُ الْمِرْوَحِيَّةُ (الْهَلِيكُوبِكْتِرُ)
bacteriologist	الْعَالِمُ الْبِكْتِيرِيُولُوجِيّ
microwave oven.....	فُرْنُ الْمَايْكْرُووَيْفِ (الْفُرْنُ الْمُوَيْجِيّ)
popcorn	الْفُشَّارُ
outer space	الْفَضَاءُ الْخَارِجِيّ
phonograph / record player	الْفُونُوغْرَافُ (الْحَاكِي)
Compact Disc Read Only Memory (CD-ROM).....	الْقِرْصُ الْمُدْمَجُ ذُو الذَّاكِرَةِ الْقِرَائِيَّةِ (سي-دي-روم)
Compact Disc (CD).....	الْقِرْصُ الْمُدْمَجُ
ballpoint pen.....	قَلَمُ الْحَبْرِ الْحَافِّ
cable	الْكَبْلُ
crochet.....	كُرُوشِيَه
white blood cells	الْكُرَيَّاتُ الْبَيْضَاءُ
non-metallic	الْأَفِلَازِيّ
laser	الْلَازِرُ
plastics.....	اللدائن (الْبِلَاسْتِكُ)
microphone / mike.....	الْمَايْكْرُفُونُ (الْمِخْهَارُ)
microbes	الْمَايْكْرُوبَاتُ

microscope	المِجْهَرُ
Rollerblades	المِزْلَجَةُ الْمُعْجَلَةُ (المِزْلَقَةُ الدَّخْرُوجِيَّةُ)
burrs	المُشْوِكَاتُ (ثَمَارُ ثَبْتَةٍ ذَاتُ غُلْفٍ شَائِكَةٍ)
antibiotics	المُضَادُّ الْحَيَوِيُّ (الصَّادُّ، أَوِ الْمُرْدِي)
genetically modified / engineered	المُعَدَّلَةُ جِينِيًّا
coded data (information)	المَعْلُومَاتُ الْمُشَفَّرَةُ
magnetron	المَغْنِيطْرُونُ
loudspeaker	مُكَبِّرُ الصَّوْتِ
vacuum cleaner	المِكْنَسَةُ الْكَهْرِبَائِيَّةُ (الْمُنْظَفَةُ الْخَوَائِثِيَّةُ)
air-conditioner	مُكَيِّفُ الْهَوَاءِ
genes	الْمُورَثَاتُ (الْجِينَاتُ)
carbon copy (cc)	التَّسْخِةُ الْكَرْبُونِيَّةُ
cell[ular] phone	الْهَاتِفُ الْحَلَوِيُّ (النَّقَالُ، أَوِ الْمَحْمُولُ، أَوِ الْحَوَالُ)
genetic engineering	الْهَنْدَسَةُ الْوَرِاثِيَّةُ
antenna	هَوَائِيٌّ
Air-Conditioning Unit (ACU)	وَحْدَةُ تَكْيِيفِ الْهَوَاءِ
synthetic ruby	الْيَاقُوتُ الْأَصْطِنَاعِيُّ
volt	فُولْطُ
viruses	الْقَيْرُوسَاتُ
Velcro	الْقِيلِكْرُو (الَّلَاصِقُ النَّسِيجِيُّ)
velour	فِيلُورُ

تَهَيَّأُوا، اسْتَعِدُّوا، فَكِّرُوا!

مَا هِيَ السَّرْعَةُ الْقُصْوَى لِسَيَّارَةٍ ذَاتِ مُحَرِّكِ صَارُوخِي؟ وَمَا هِيَ سُرْعَةُ الصَّوْتِ؟

مَنْ كَانَ فِيلَوْت. فَاَرْنُورْت؟

فِي أَيِّ بَلَدٍ اخْتُرِعَتِ السَّيَّارَةُ؟

مَا الَّذِي اخْتُرِعَ قَبْلَ الْآخِرِ: التَّلْفَازُ أَمْ الْحَاسُوبُ؟



هَلْ تَسْتَطِيعُونَ أَنْ تَتَخَيَّلُوا الْآنَ أَنْفُسَكُمْ عَائِشِينَ قَبْلَ مِئَةِ عَامٍ؛
مِنْ دُونِ هَوَاتِفَ، أَوْ حَوَاسِبَ، أَوْ كَهْرَبَاءٍ؟ فِي هَذَا الْكِتَابِ، عَنِ
الْإِخْتِرَاعَاتِ الْمُذهِلَةِ الَّتِي غَيَّرَتْ وَجْهَ الْعَالَمِ، سَتَعَلَّمُونَ عَمَّنِ
اخْتَرَعَ بَعْضَ أَكْثَرِ الْمُخْتَرَعَاتِ؛ وَمَتَى، وَكَيْفَ.

SCHOLASTIC

www.scholastic.com

نيويورك • تورونتو • لندن • أوكلند • سِدْنِي
مَكْسِكُو سِتِي • نِيو دِلْهِي • هُونْغ كُونْغ • بُونِس آيرِس

